

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

MANUAL DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ DE CARROCERÍAS CON LA
UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS ARTESANALES EN EL ÁREA DE CHAPA Y
PINTURA DESARROLLADO PARA LA ENSEÑANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA
CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO EN EL PERIODO OCTUBRE 2022-MARZO 2023

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LA CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTOR:

Stephany María Rocano Jiménez

DIRECTOR:

Ing. Santín Torres Eddy Xavier

Loja, 04 de mayo del 2023

Certificación del Director de Carrera de Investigación Fin de Carrera



Loja, 06 de abril 2023

Los suscritos Ing. Eddy Xavier Santín Torres **Docente responsable y Director del proyecto de titulación de Fin de Carrera del ISTS del mismo, a petición de parte interesada y en forma legal.**

C E R T I F I C A:

Que la Srta. **ROCANO JIMÉNEZ STEPHANY MARÍA**, con cédula de identidad Nro.1150281291, ha realizado la entrega del proyecto de titulación denominado: “Manual de enderezado y pintura automotriz de carrocerías con la utilización de herramientas artesanales en el área de chapa y pintura desarrollado para la enseñanza de los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en el periodo octubre 2022-marzo 2023”. Para tal efecto el Ing. Eddy Xavier Santín Torres da fe de que se ha realizado la entrega y revisión correspondientes de la documentación la cual tiene una efectividad de 100%

Particular que se comunica en honor a la verdad para los fines pertinentes.



Ing. Eddy X. Santín T.

**Responsable de recibir el
Proyecto de titulación T.S. Mecánica Automotriz
Director – Responsable**

Autoría

Yo Stephany María Rocano Jiménez con cédula de identidad 1150281291, estudiante egresado de la carrera de mecánica automotriz libre y voluntariamente declaro que la responsabilidad del contenido de la presente tesis titulada " MANUAL DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ DE CARROCERÍAS CON LA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS ARTESANALES EN EL ÁREA DE CHAPA Y PINTURA DESARROLLADO PARA LA ENSEÑANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO EN EL PERIODO OCTUBRE 2022-ABRIL2023, me corresponde exclusivamente y la propiedad intelectual de la misma pertenece al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.

04 de mayo del 2023



.....

Stephany María Rocano Jiménez

C.I.: 1150281291

Dedicatoria

Yo Stephany Rocano dedico este proyecto principalmente a Dios por darme la oportunidad de crecer como persona y profesional, a mi madre María Verónica Jiménez Pintado, por ser el motor fundamental en cada etapa de mi vida, ejemplo de sabiduría y reflejo de superación, a mi padre por inculcar valores de respeto y responsabilidad, a mis queridos hermanos Yessenia Rocano y Luis Rocano por brindarme su compañía y ser motivación para poder crecer profesionalmente gracias a ellos por formar parte mi vida por el apoyo incondicional, la confianza pero sobre todo la comprensión demostrada a cada momento, para lograr alcanzar esta meta, este nuevo camino a mi vida como futura profesional, mis más sinceros agradecimientos a todos ustedes por tan maravillosa oportunidad.

Stephany María Rocano Jiménez

Agradecimientos

Al culminar esta etapa de mi vida, expreso mi más sincero agradecimiento y gratitud a mis padres que con su esfuerzo y trabajo inculcaron valores de esfuerzo, trabajo y sacrificio, a mi madre María Jiménez por ser ese apoyo incondicional y motivarme a crecer cada día, a mi padre por brindar la confianza y el apoyo y a mis hermanos Yesenia y Luis por permitirme estar cruzar esta puerta a lo largo de todo el trayecto institucional.

Expreso mi agradecimiento al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja, especialmente a la carrera de Mecánica Automotriz, por brindarme la oportunidad de integrarme a la sociedad como futura profesional.

Compañeros, docentes y al Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de director de Tesis, personas que atribuyeron a culminar con éxito está de mi vida profesional.

Acta de Sección de Derechos del Proyecto de Investigación Fin de Carrera

Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - Por sus propios derechos; el Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Stephany María Rocano Jiménez, en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayoresde edad emiten la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA. –Stephany María Rocano Jiménez, realizó la Investigación titulada “Manual de enderezado y pintura automotriz de carrocerías con la utilización de herramientas artesanales en el área de chapa y pintura desarrollado para la enseñanza de los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano en el periodo octubre 2022-abril2023”; paraoptar por el título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Eddy Xavier Santín Torres.

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA. - Los comparecientes Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera y Stephany María Rocano Jiménez como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado “Manual de enderezado y pintura automotriz de carrocerías con la utilización de herramientas artesanales en el área de chapa y pintura desarrollado para la enseñanza de los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano en el periodo octubre 2022-abril2023”;” a favor del

Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, 04 de mayo del 2023.



Escaneado digitalmente por:
EDDY XAVIER SANTIN
TORRES

.....
Ing. Eddy Xavier Santín Torres

C.I.: 1104616642



.....
Stephany María Rocano Jiménez

C.I.: 1150281291

Declaración Juramentada de Auditoría de la Investigación

Loja, 04 de mayo del 2023

Nombres: Stephany María

Apellidos: Rocano Jiménez

Cédula de Identidad: 1150281291

Carrera: Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: octubre 2022 - abril 2023

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“Manual de enderezado y pintura automotriz de carrocerías con la utilización de herramientas artesanales en el área de chapa y pintura desarrollado para la enseñanza de los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano en el periodo octubre 2022-abril2023”

En calidad de estudiante del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.



Firma:

Stephany María Rocano Jiménez

Nro. 1150281291

Índice de Contenido

Certificación del Director de Carrera de Investigación Fin de Carrera	I
Autoría	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimientos	IV
Acta de Sección de Derechos del Proyecto de Investigación Fin de Carrera	V
Declaración Juramentada de Auditoria de la Investigación.....	VII
Índice de Contenido.....	2
Índice de Figuras.....	7
Índice de Tablas	14
Resumen.....	15
Abstract.....	16
Problema	17
Tema	19
Justificación	20
Objetivos.....	22
Objetivo General.....	22
Objetivos Específicos.....	22
Marco Teórico.....	23
Marco Institucional	23
Reseña Histórica	23
Modelo Educativo.....	26
Marco Conceptual.....	28

	3
¿Qué es Artesano?.....	28
¿Qué es Carrocería?	28
Herramientas Útiles en el Área de Enderezado	30
Herramientas eléctricas.....	33
Tipos de Equipos de Soldadura.....	34
Proceso de Pintura Automotriz	35
Clasificación de Pinturas.....	36
Diseño metodológico	38
Metodologías.....	38
Método Fenomenológico.	38
Método Hermenéutico.	38
Método Práctico Proyectual.....	39
Técnicas de Investigación	40
La Observación	40
La Encuesta.	41
Determinación del Universo y la Muestra	42
Análisis de la Muestra.....	43
Análisis de Resultados: Cuantitativos y/o Cualitativos	44
Propuesta Practica de Acción.....	55
Definición de la Oportunidad.....	56

Diseño de la Propuesta.....	56
Análisis del Diseño	56
Software CAD (diseño asistido por computadora)	56
Tiempo estimado para la realización	57
Material implementado software CAD.....	57
Templador.....	57
Columna de Enderezado	59
Extractor de Golpes.....	61
Punta	63
Pesa de enderezado	66
Pesa en plancha con estribo	68
Cadena de fuerza.....	70
Templador de gancho.....	71
Paleta de enderezado.....	74
Palanca de enderezado	76
Problema a solucionar.....	79
Costos.....	80
Potenciales usuarios y/o beneficiarios	80
Efectos Medioambientales y Sociales.....	81
Normativa de Seguridad del Manual	81

Material y Equipo	85
Asignación de Roles y Responsabilidades.....	87
Definir el Líder	87
Ejecución del Proyecto	87
Proceso de Utilización de Herramientas Artesanales	96
Extractor de golpe	96
Extractor de orejas	97
Tases de enderezado automotriz	98
Templador	99
Tecle de enderezado.....	100
Punta	101
Palancas de enderezado.....	102
Pesa de enderezado con estribo.....	104
Pesa plancha.....	105
Cadena de fuerza.....	108
Columna de enderezado	109
Oreja de enderezado.....	109
Proceso de Reparación en Enderezado	111
Proceso de Pintura.....	118
Descripción de productos del portafolio marca Pintuco	125

Evaluación del proyecto.....	133
Conclusiones.....	144
Recomendaciones	145
Bibliografía	146
Anexos	148
Certificación de Implementación del Proyecto.....	150
Cronograma.....	152
Presupuesto	153
Modelo de la encuesta.....	154
Evidencias fotográficas.....	157

Índice de Figuras

Figura 1 Logo Institucional.....	23
Figura 2 Modelo educativo del periodo octubre 2022 - febrero 2023	27
Figura 3 Alicates	30
Figura 4 Tipos de martillos y mazos	31
Figura 5 Martillo acabado y de cincel.....	32
Figura 6 Lima de repasar	32
Figura 7 Cincel.....	33
Figura 8 Herramientas eléctricas.....	34
Figura 9 Certificado General.....	42
Figura 10 Diagrama estadístico; pregunta uno	44
Figura 11 Diagrama estadístico; pregunta dos	45
Figura 12 Diagrama estadístico; pregunta tres.....	46
Figura 13 Diagrama estadístico; pregunta cuatro	47
Figura 14 Diagrama estadístico; pregunta cinco.....	48
Figura 15 Diagrama estadístico; pregunta seis	49
Figura 16 Diagrama estadístico; pregunta siete	50
Figura 17 Diagrama estadístico; pregunta ocho.....	51
Figura 18 Diagrama estadístico; pregunta nueve	52
Figura 19 Diagrama estadístico; pregunta diez.....	53
Figura 20 Croquis de la estructura fija.....	57
Figura 21 Asignación del material	58
Figura 22 Diseño de la pieza.....	58

Figura 23 Croquis del Esqueleto de la estructura fija	59
Figura 24 Asignación del material	60
Figura 25 Diseño de la herramienta	60
Figura 26 Croquis de la estructura fija.....	61
Figura 27 Asignación de material	62
Figura 28 Diseño de la herramienta	62
Figura 29 Croquis de la estructura fija.....	63
Figura 30 Asignación de material	63
Figura 31 Diseño de herramienta	64
Figura 32 Croquis de la Estructura Fija	65
Figura 33 Asignación de material	65
Figura 34 Diseño de herramienta	66
Figura 35 Croquis de la estructura fija.....	66
Figura 36 Asignación del material	67
Figura 37 Croquis de la estructura fija.....	67
Figura 38 Croquis del esqueleto de la estructura fija.....	68
Figura 39 Asignación de material	69
Figura 40 Diseño de la herramienta	69
Figura 41 Croquis o esqueleto de la estructura fija.....	70
Figura 42 Asignación de material	70
Figura 43 Croquis o esqueleto de la estructura fija.....	71
Figura 44 Croquis del esqueleto de la estructura fija.....	71
Figura 45 Asignación de material	72

Figura 46 Diseño de la herramienta	72
Figura 47 Croquis de la estructura fija.....	73
Figura 48 Asignación de material	73
Figura 49 Diseño de herramienta	74
Figura 50 Croquis de la estructura fija.....	74
Figura 51 Asignación de material	75
Figura 52 Diseño de herramienta	75
Figura 53 Croquis de la estructura fija.....	76
Figura 54 Asignación de material	76
Figura 55 Diseño de la herramienta	77
Figura 56 Croquis de la estructura Fija.....	77
Figura 57 Asignación de materiales.....	78
Figura 58 Diseño de herramienta	78
Figura 59 Logo de la empresa Unimax.....	84
Figura 60 Toma de medidas.....	88
Figura 61 Medidas de me pesas	88
Figura 62 Realización de cortes	89
Figura 63 Corte en pesas.....	89
Figura 64 Herramientas al torno	90
Figura 65 Máquina de torno.....	90
Figura 66 Fragua	91
Figura 67 Introducción de herramientas a la fragua	91
Figura 68 Toma de medida con el compás artesanal	92

Figura 69 Pieza fundida	92
Figura 70 Golpe de la pieza para su doblado	93
Figura 71 Elemento a rojo vivo.....	93
Figura 72 Proceso de paleta	94
Figura 73 Yunque.....	94
Figura 74 Enfriamiento de la pieza	95
Figura 75 Extractor de golpes	96
Figura 76 Enderezado con extractor	97
Figura 77 Extractor de orejas	97
Figura 78 Tases de enderezado	98
Figura 79 Utilización de tases	99
Figura 80 Templador.....	99
Figura 81 Enderezado de compacto	100
Figura 82 Tecle de enderezado	100
Figura 83 Templador gancho utilizacion	101
Figura 84 Punta	101
Figura 85 Utilización de cincel en carrocería	102
Figura 86 Palanca de enderezado.....	102
Figura 87 Utilización de palancas.....	103
Figura 88 Perro de enderezado.....	103
Figura 89 Utilización de perro de enderezado	104
Figura 90 Pesa de enderezado.....	104
Figura 91 Utilización de pesa con estribo.....	105

Figura 92 Pesa de enderezado	105
Figura 93 Pesa en triangulo y cuadrada	106
Figura 94 Utilización de pesas	106
Figura 95 Paleta de enderezado	107
Figura 96 Utilización de paleta de enderezado	107
Figura 97 Cadena de enderezado con tornillo.....	108
Figura 98 Utilización de cadena de fuerza.....	108
Figura 99 Columna de enderezado.....	109
Figura 100 Oreja de enderezado	109
Figura 101 Utilización de oreja de enderezado.....	110
Figura 102 Ingreso del vehículo al taller	111
Figura 103 Diagnóstico.....	112
Figura 104 Verificación de fallas.....	112
Figura 105 Bajada del motor.....	113
Figura 106 Utilización de herramientas manuales.....	114
Figura 107 Enderezado por cadena.....	114
Figura 108 Herramientas artesanales	115
Figura 109 Soldadura amarilla.....	115
Figura 110 Acople de carrocería.....	116
Figura 111 Acople de la pieza.....	116
Figura 112 Sustitución y acople de piezas	117
Figura 113 Limpieza del área.....	119
Figura 114 Masilla	120

Figura 115 Masillado de la zona	120
Figura 116 Base (fondo)	121
Figura 117 Preparación de fondo	121
Figura 118 Capas de pintura	122
Figura 119 Barniz del vehículo	122
Figura 120 Acabados del vehículo.....	123
Figura 121 Acabado de capo.....	123
Figura 122 Pulido Automotriz	124
Figura 123 Masilla poliéster fina	125
Figura 124 Masilla poliéster relleno estándar	125
Figura 125 Masilla Duretán	126
Figura 126 Primer 2k	127
Figura 127 Flash primer 2k.....	127
Figura 128 Sistema poliéster de alta productividad NM500.....	128
Figura 129 Sistema de color glosser	128
Figura 130 Sistema Poliéster Mega	129
Figura 131 Sistema poliuretano 2K serie 600.....	130
Figura 132 Crystal Clear 9400.....	130
Figura 133 Flash Clear 9410.....	131
Figura 134 Removedor 1020.....	131
Figura 135 Pasta pulidora/ Polishing paste	132
Figura 136 Análisis Estructural del templador	133
Figura 137 Análisis estructural Columna de enderezado.....	134

Figura 138 Análisis estructural del cincel.....	134
Figura 139 Análisis estructural	135
Figura 140 Análisis estructural perro de enderezado.....	136
Figura 141 Análisis estructural cadena de fuerza	136
Figura 142 Análisis estructural de pesas de enderezado.....	137
Figura 143 Análisis estructural de templador	138
Figura 144 Análisis estructural de palanca de fuerza	138
Figura 145 Análisis estructural templador	139
Figura 146 Análisis estructural paleta de enderezado.....	139
Figura 147 Certificado de aprobación del vicerrectorado académico.....	148
Figura 148 Certificado o autorización	149
Figura 149 Certificado del abstract del ingles	151
Figura 150 Corte de herramientas.....	157
Figura 151 Soldadura de herramientas.....	157
Figura 152 Piezas en fragua	158
Figura 153 Masillado de herramientas.....	158
Figura 154 Fondeado de herramientas	159
Figura 155 Utilización de herramientas	159
Figura 156 Enderezado de carrocería.....	160
Figura 157 Utilización de templador	160
Figura 158 Paleta de colores	161
Figura 159 Aplicación de encuestas.....	161
Figura 160 Imagen de entrega del proyecto.....	162

Índice de Tablas

Tabla 1 Nivel de confianza	43
Tabla 2 Pregunta 1	44
Tabla 3 Pregunta 2	45
Tabla 4 Pregunta 3	46
Tabla 5 Pregunta 4	47
Tabla 6 Pregunta 5	48
Tabla 7 Pregunta 6.....	49
Tabla 8 Pregunta 7.....	50
Tabla 9 Pregunta 8	51
Tabla 10 Pregunta 9	52
Tabla 11 Pregunta 10	53
Tabla 12 Costos para el proceso tecnológico.....	80
Tabla 13 Herramientas a utilizar en el proyecto	85
Tabla 14 Evaluación de herramientas	140
Tabla 15 Cronograma.....	152
Tabla 16 Presupuesto	153

Resumen

El actual proyecto de tesis se enfoca en el manual de enderezado y pintura automotriz de carrocerías con la elaboración de herramientas artesanales en el área de chapa y pintura dirigido a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del Instituto superior tecnológico sudamericano con la finalidad de promover la utilización y construcción de herramientas elaboradas de forma artesanal, que garanticen soporte y seguridad con la presentación de procesos en enderezado y pintura automotriz basado en normativas creadas y normativa INEN 2286 que se establece para pinturas nitrocelulósicos para repintado en la industria.

Para la realización del diseño y análisis se realizó la creación del modelo de estructura y perfil estructural de herramientas artesanales de enderezado en la aplicación de Software CAD, para ejecutar la simulación de cada herramienta creada en 3D y análisis estructural de cada herramienta, posteriormente a ello se presenta parámetros de fabricación, construcción, utilización, procesos de enderezado de carrocería, productor utilizados y evaluación de herramientas.

De las marcas existente mercado en el área de pintura se utilizó el catálogo Pintuco que proporciona productos como masillas, diluyentes, barnices, Fondos, y pulimentos. Que son productos utilizados en la preparación de pintura automotriz.

Finalmente, se realiza el enderezado de carrocería aplicado a un vehículo, con la utilización de herramientas artesanales en las distintas partes de carrocería cumpliendo con el proceso de evaluación y el manual de uso.

Abstract

The current thesis project focuses on the manual of straightening and automotive painting of bodyworks with the elaboration of artisan tools in the area of sheet metal and painting aimed at students of Automotive Mechanic career of the Instituto Tecnológico Sudamericano with the purpose of promoting the use and construction of tools made by hand, which guarantee support and safety with the presentation of processes in straightening and automotive painting based on regulations created and the INEN 2286 regulation that is established for nitrocellulose paints for repainting in the industry.

To carry out the design and analysis, the creation of the structure model and structural profile of artisan straightening tools was carried out in the CAD Software application, to execute the simulation of each tool created in 3D and structural analysis of each tool, after that, parameters of manufacture, construction, use, body straightening processes, producer used and evaluation of tools are presented.

Of the existing brands in the market in the painting area, the Pintuco catalog was used, which provides products such as putties, thinners, varnishes, funds, and polishes. These products are used in the preparation of automotive painting

Finally, the straightening of the bodywork applied to a vehicle is carried out, with the use of artisan tools in the different parts of the bodywork, complying with the evaluation process and the user manual.

Problema

La educación tecnológica a nivel mundial avanza día a día, con nuevos métodos de aprendizaje, es por ello que Gilbert (1995) afirma tres posibilidades de adopción tales como:

Primero, puede haber un intento de rechazar socialmente la tecnología en sí porque se la considera, al fin y al cabo, intrínsecamente destructiva de una valiosa norma social. En segundo lugar, puede predominar la tecnología para un desarrollo no sostenible. Este es el caso de muchos países considerados como desarrollados, lo cual llevaría a un limitado punto de vista de la educación para la tecnología. En tercer lugar, se puede adoptar el punto de vista de la tecnología para un desarrollo sostenible. (p. 18)

La presencia de la educación tecnológica a nivel nacional como una modalidad educativa viene alcanzando altos estándares de calidad, es por ello que al igual que nuestro país vecino: “Colombia, la Educación tecnológica ha sido una modalidad educativa curricular e institucionalmente separada de las ingenierías y de las ciencias naturales” (Gilbert, 1995, p. 45).

En la ciudad de Loja las tecnologías existentes son consideradas como parciales e introducidas a través del medio estudiantil, es por ello que “la realidad aumentada es una herramienta tecnológica innovadora que se está utilizando en la UTPL, y a través del uso de esta aplicación, se busca potenciar el aprendizaje de forma interactiva al combinar elementos físicos” (UTPL, 2022, p. 1).

El lograr emparejar un manual educativo conjuntamente con su área automotriz es un reto para la educación tecnológica. Por lo tanto que al momento de obtener un vehículo su vida útil es de cuidado, pero con el tiempo estos llegan a deteriorarse por imperfectos en su estructura, para un artesano la preparación especial es importante, ya que el principal problema es el deterioro de pintura y piezas deformación por choques, estas requieren ser reparados de forma técnica, es decir, para ello el

técnico especializado en el arte debe conservar la pieza original, es por ello que la utilización de manuales de restauración de carrocerías deben tener estudios especializados y procedimientos de utilización de herramientas en el proceso de enderezado. Tal como dijo Albert Einstein “el arte más importante del maestro es provocar la alegría en la acción creadora y el conocimiento.” (Díaz, 2005, p. 133)

La guía para la elaboración de manuales de procedimientos redacta la importancia de un manual para la educación, es por ello que el SER (2004) afirma que:

Los manuales son medios valiosos para la comunicación, y sirven para registrar y transmitir la información, respecto a la organización y al funcionamiento de la dependencia, es decir, entenderemos por manual, el documento que contiene, en forma ordenada y sistemática, la información y las instrucciones sobre historia, organización, política y/o procedimientos de una institución, que se consideren necesarios para la mejor ejecución del trabajo. (p. 6)

Por lo tanto, considerando la ausencia de manuales de chapa y pintura en el Instituto Tecnológico Sudamericano en la carrera de mecánica automotriz, este manual servirá de material de apoyo a los docentes y medio estudiantil en la materia de soldadura aplicada a mecanismos automotrices, es decir, el manual tratara sobre herramientas y equipos con información técnica y procedimientos de enderezado automotriz.

Tema

Manual de enderezado y pintura automotriz de carrocerías con la utilización de herramientas artesanales en el área de chapa y pintura desarrollado para la enseñanza de los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en el periodo octubre 2022-marzo 2023

Justificación

Para la ejecución del proyecto se selecciona la línea y sub línea de investigación formación identidad cultural y transformación cultural de la educación. Esta línea se encarga del estudio de la formación educativa institucional y el involucramiento de todos los actores con énfasis en los ejes transversales y la igualdad, permitiendo generar en el estudiante las competencias necesarias para su formación adecuada.

El actual proyecto de investigación consiste en un enfoque a una estrategia de aprendizaje e investigación, y con ello lograr obtener el título de tercer nivel en la carrera de Mecánica Automotriz para demostrar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, los mismos que serán de ayuda para ingresar a nuestra vida como futuros profesionales. Conocemos que la industria automotriz va creciendo día tras día con nuevas innovaciones tecnológicas, es por ello que se realizan en base a la experiencia y exigencia de la sociedad por modernizar sus expectativas en el campo automotriz incorporando la transformación que han sufrido los equipos de chapa y pintura especialmente el sistema de enderezado de compacto y chasis.

El proyecto está enfocado a los estudiantes de la tecnología superior en Mecánica automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, para que los mismos obtengan conocimientos en el área de chapa y pintura, y conozcan el trabajo que se realiza mediante un manual de diseño de restauración para carrocería desde cero, es decir, lograr conocer el trabajo que realiza un artesano desde que la pieza sufre algún tipo de deformación en su estructura hasta el momento de volver dicha pieza a su estado original, mediante un proceso tecnificado y ordenado que implica el enderezado, masillado, lijado, fondeado y pintado automotriz del vehículo. Además, este manual permitirá diseñar herramientas útiles para el enderezado de carrocerías en el área artesanal.

Debido a la gran demanda de personas que se preocupan por que sus vehículos tengan un acabado y estética original al de las casas que ofertan vehículos, ya que los gustos y preferencias de la sociedad son cambiantes. Este proyecto basa su relevancia en el aspecto económico y social ya el manual como un emprendimiento permitirá generar ingresos mediante la comercialización del mismo.

Objetivos

Objetivo General

Elaborar un manual de restauración para carrocerías, mediante un previo análisis y construcción de herramientas artesanales de enderezado de vehículos en la aplicación del software CAD, con el fin de crear material de aporte para la enseñanza de los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz en el área de chapa y pintura.

Objetivos Específicos

Análisis y estudio de elementos metálicos mediante recopilación de documentos de sitio web, revistas y artículos derivados de la educación, para sustentar técnicamente la elaboración del proyecto y a su vez tener bases teóricas en la investigación.

Determinar el desarrollo de la investigación mediante la realización de encuestas, para verificar la factibilidad del proyecto y el grado de aceptación por los estudiantes de mecánica automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano Loja, sobre la implementación del manual de restauración para carrocerías en el área de chapa y pintura.

Proponer un manual de restauración para carrocerías enfocado en el diseño de herramientas y equipos artesanales metálicos, con el propósito de obtener información técnica para los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano y conozcan el proceso de restauración aplicado a vehículos, con el fin de que el manual tenga información clara y detallada.

Socializar el proyecto de investigación, mediante la disertación a las autoridades y comunidad sudamericana de la institución, con la finalidad de entregar resultados positivos y dar a conocer el manual de restauración para carrocerías.

Marco Teórico

Marco Institucional

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO

Figura 1

Logo Institucional



Nota. Logo institucional periodo octubre 2022 – febrero 2023

Reseña Histórica

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, el cual con fecha 4 de junio de 1996 autoriza, con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo post bachillerato de: Contabilidad Bancaria, Administración de Empresas y Análisis de Sistemas.

Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura autoriza el funcionamiento del ciclo post bachillerato, en las especialidades de: Secretariado Ejecutivo Trilingüe y Administración Bancaria. Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR SUDAMERICANO, con las

especialidades de: Administración Empresarial, Secretariado Ejecutivo Trilingüe, Finanzas y Banca, y Sistemas de Automatización.

Con oficio circular nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura, forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto, en el mes de noviembre de 2000, el Instituto Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja pasa a formar parte del Consejo Nacional De Educación Superior CONESUP, con registro institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que de acuerdo con el Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la Dirección Ejecutiva del CONESUP otorga licencia de funcionamiento en la carrera de: Diseño Gráfico y Publicidad, para que conceda títulos de técnico superior.

Con acuerdo ministerial Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el CONESUP acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de: Gastronomía, Gestión Ambiental Electrónica y Administración Turística.

En circunstancias de que en el año 2008 asume la dirección de la academia en el país el CES (Consejo de Educación Superior), la SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología) y el CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior), el Tecnológico Sudamericano se une al planteamiento de la transformación de la educación superior tecnológica con miras a contribuir con los objetivos y metas planteadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, para el

consecuente cambio de la matriz productiva que nos conduzca a ser un país con un modelo de gestión y de emprendimiento ejemplo de la región.

Esta transformación inicia su trabajo en el registro de carreras, metas que luego de grandes jornadas y del esfuerzo de todos los miembros de la familia sudamericana se consigue mediante Resolución RPC-SO-11-Nro.110-2014 con fecha 26 de marzo del 2015. Con dicha resolución, las ocho carreras que en aquel entonces ofertaba el Tecnológico Sudamericano demuestran pertinencia para la proyección laboral de sus futuros profesionales.

En el año 2014 el CEAACES ejecuta los procesos de evaluación con fines de acreditación a los institutos tecnológicos públicos y particulares del Ecuador; para el Tecnológico Sudamericano, este ha sido uno de los momentos más importantes de su vida institucional en el cual debió rendir cuentas de su gestión. De esto resulta que la institución acredita con una calificación del 91% de eficiencia según resolución del CES y CEAACES, logrando estar entre las instituciones mejor puntuadas del Ecuador.

Actualmente, ya para el año 2022 el Tecnológico Sudamericano ha dado grandes pasos, considerando inclusive el esfuerzo redoblado ejecutado durante cerca de dos años de pandemia sanitaria mundial generada por la Covid 19; los progresos se concluyen en:

- ✓ 10 carreras de modalidad presencial
- ✓ carreras de modalidad online
- ✓ carreras de modalidad semipresencial
- ✓ centro de idiomas CIS, este último proyectado a la enseñanza – aprendizaje de varios idiomas partiendo por el inglés. Actualmente Cambridge es la entidad externa que avala la calidad académica del centro.

- ✓ Proyecto presentado ante el CES para la transformación a Instituto Superior Universitario
- ✓ Proyecto integral para la construcción del campus educativo en Loja – Sector Moraspamba.
- ✓ Proyecto de creación de la Sede del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en la ciudad de Machala
- ✓ Progreso hacia la transformación integral digital en todos los procesos académicos, financieros y de procesos.

Nuestros estudiantes provienen especialmente del cantón Loja, así como de la provincia; sin embargo, hay una importante población estudiantil que proviene de otras provincias como El Oro, Zamora Chinchipe, Azuay e incluso de la Región Insular Galápagos.

La formación de seres humanos y profesionales enfocados a laborar en el sector público como privado en la generación de ideas y solución de conflictos es una valiosa premisa, empero, el mayor de los retos es motivar a los profesionales de tercer nivel superior tecnológico para que pasen a ser parte del grupo de emprendedores; entendiéndose que esta actividad dinamiza en todo orden al sistema productivo, económico, laboral y por ende social de una ciudad o país.

La misión, visión y valores constituyen su carta de presentación y su plan estratégico su brújula para caminar hacia un futuro prometedor en el cual los principios de calidad y pertinencia tengan su asidero.

Modelo Educativo

A través del modelo curricular, el modelo pedagógico y el modelo didáctico se fundamenta la formación tecnológica, profesional y humana que es responsabilidad y objetivo principal de la institución; cada uno de los modelos enfatiza en los objetivos y perfiles de salida

estipulados para cada carrera, puesto que el fin mismo de la educación tecnológica que brinda el Instituto Sudamericano es el de generar producción de mano de obra calificada que permita el crecimiento laboral y económico de la región sur del país de forma prioritaria.

Figura 2

Modelo educativo del periodo octubre 2022 - febrero 2023



Nota. Modelo educativo del periodo octubre 2022 - febrero 2023

El modelo en conjunto está sustentado en la Teoría del Constructivismo; el constructivismo percibe el aprendizaje como actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos. Todas estas ideas han sido tomadas de matices diferentes, se pueden destacar dos de los autores más importantes que han aportado más al constructivismo: Jean Piaget con el Constructivismo Psicológico y Lev Vygotsky con el Constructivismo Social.

El modelo curricular basado en competencias pretende enfocar los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño. Se caracteriza por: utilizar recursos que simulan la vida real, ofrecer una gran variedad de recursos para que los estudiantes analicen y resuelvan problemas, enfatizar el trabajo cooperativo apoyado por un tutor y abordar de manera integral un problema cada vez.

Marco Conceptual

Para realizar el proyecto de investigación es necesario la identificación de conceptos en el área de chapa y pintura, para entender la realización del diseño de herramientas de enderezado y material de pintura automotriz, ya que esto se encuentra implementado en el medio automotriz es por ello que definir estos conceptos ayudaran a reconocer lo que trata el manual.

¿Qué es Artesano?

El texto háblame de artesanía escrito por Nogue (2009) reconoce al artesano como:

La habilidad de un artesano, su paciencia y su destreza y su impacto con los usuarios, le permiten crear objetos perfectamente adoptados al empleo que se les va a dar. Cada objeto es diferente al de los demás, incluso cuando se reproduce en grandes cantidades, ya que cada uno depende de la composición de la materia prima. (p. 3)

¿Qué es Carrocería?

El texto elementos móviles de carrocería relaciona a la carrocería como:

El conjunto de elementos que representan el perfil de la estructura de un vehículo, y que sirve de habitáculo a los pasajeros dispone de una serie de carga y de un lugar para alojamiento de los componentes y órganos mecánicos del automóvil (Gomez et al., 2010, p. 2)

La carrocería actual es el resultado del desarrollo de las nuevas tecnologías de fabricación, la aparición de materiales más ligeros y resistentes, y los avances en el diseño industrial; que, en conjunto, marcan la evolución hacia sistemas más rígidos, pero a la vez más ligeros. De esta forma los vehículos actuales poseen, entre otras las siguientes características

- ✓ Buena habilidad
- ✓ Menores coeficientes aerodinámicos
- ✓ Elevada rigidez que posibilita el comportamiento dinámico (Gomez et al., 2010, p. 3)

Elementos Metálicos para Carrocería

El campo automotriz dedicado al ensamblaje de partes metálicas que componen la estructura funcional de la carrocería, según la empresa Misubishi Motors (2020) argumenta los distintos tipos de carrocería tales como:

Carrocería de Acero

Los principales elementos usados en la carrocería deben cumplir una amplia variedad de características como la resistencia térmica, química o mecánica, así como la eficiencia en su fabricación y durabilidad. El acero es la primera opción de los fabricantes con todas las cualidades antes mencionadas. La mejora o el desarrollo en la industria del acero ha logrado que este elemento sea mucho más fuerte, ligero y rígido que en sus primeras versiones. El acero no sólo se usa en las carrocerías, sino también en el motor, el chasis, las ruedas y muchas otras partes.

Carrocería de Aluminio

El aluminio es ampliamente utilizado en la industria automotriz, en el chasis y en la estructura de la carrocería. En aplicaciones de chasis, se utiliza como ruedas, para soportes, componentes de frenos, suspensión, componentes de dirección y paneles de instrumentos. El aluminio se utiliza para las estructuras de la carrocería, el acabado y los accesorios exteriores como travesaños, puertas o capós. (p. 1)

Herramientas Útiles en el Área de Enderezado

Herramientas Manuales

Al realizar un mantenimiento correctivo de vehículo es necesario utilizar una serie de herramientas manuales, tal como lo afirma Millán (2012) en el libro Mecanizado básico: operaciones auxiliares de mantenimiento de vehículos.

Definir como utensilios de trabajo utilizados de forma individual y que solo necesitan para su funcionamiento de la fuerza humana. Dependiendo del trabajo que vayan a realizar, se fabrican en diferentes materiales, como aceros, madera, plástico, goma, fibra, etc. En un taller de reparación de vehículos, existen herramientas manuales de uso general y otras de uso específico que se utilizan para un único trabajo. (p. 78)

Alicates

“Están diseñados para poder sujetar pequeñas piezas, doblar o cortar alambres, etc. Se fabrican en acero estampado y en diferentes tamaños y formas, dependiendo del uso a que se destinen” (p. 78).

Figura 3

Alicates

Tipos de alicates			
Alicate universal		Alicate de corte	
Alicate plano		Alicante punta de loro	
Alicate para Seagers		Alicate punta redonda	
Alicate de presión		Alicate extensible	

Nota. Imagen de tipos de alicates imagen tomada del libro de Mecanizado basico: Operaciones auxiliares

Herramientas de Golpear

Para la realización del proyecto de investigación es necesario tener conocimiento de ciertas herramientas utilizadas en el área de chapa y pintura tal como afirma Millan (2012): “Dentro de herramientas para golpear pueden encontrarse diferentes tipos de martillos o mazos para golpear” (p. 81).

Figura 4

Tipos de martillos y mazos



Nota. Imagen de martillos y mazos tomada del libro de Mecanizado básico: operaciones auxiliares

Martillo Lima

Existen unos tipos de martillos de lima algo especiales, ya que están provistos de un mecanismo que, al golpear, hace que se unan las bocas evitando con ello el crecimiento de la chapa, consiguiendo de esta forma el llamado efecto mordaza. (Montes, 2012, p. 122)

Martillo de Acabo y de Cincel

En los procesos de separación de elementos, en ocasiones, debe golpearse con el martillo como parte del proceso de separación. En concreto, cuando se realiza la separación de los elementos mediante el proceso de cizallado y en la parte final del trabajo, cuando se deben engatillar dos elementos, utilizando el tas y el martillo. (Montes, 2012, p. 118).

Figura 5*Martillo acabado y de cincel*

Nota. Martillo de pulir o conocido como martillo de acabado imagen tomada del taller de pintura automotriz Alfonso

Tases de Chapistería

El tas es una herramienta indispensable para el chapista a la hora de reparar elementos de la carrocería que han sufrido abolladuras o dar la forma final al elemento, una vez este reparado o sustituido. Esta herramienta se coloca en la parte posterior de la zona de la chapa a golpear para darle la forma deseada. (Montes, 2012, p. 120)

Limas de Repasar

Las limas de repasar se usan para el desabollado y el alisado, pero con la ventaja de que, al ser dentados, expanden menos la chapa que los martillos lisos. Se usan con bastante frecuencia. La lima de repaso, al tener más superficie de impacto, se suele usar más en piezas grandes, como paños de puerta, laterales, etc. (Montes, 2012, p. 122)

Figura 6*Lima de repasar*

Nota: Lima de repasar imagen tomada del taller de pintura automotriz Alfonso

Cinzel

Este tipo de herramienta, utilizada en los procesos de cincelado y es simplemente una barra de acero, templado y forjado. Cada una de las partes que forman el cinzel tiene su función:

Cabeza: parte superior del cinzel, de forma cónica o algo redondeada, y lugar donde se golpea con el martillo. (Montes, 2012, p. 99)

Figura 7

Cinzel



Nota. Cinzel imagen tomada del taller de pintura automotriz Alfonso

Herramientas eléctricas

“Son todas aquellas que usan como fuente de energía para su funcionamiento la energía eléctrica, ya sea alterna o continua. Para cada necesidad existe un tipo y también pueden encontrarse manuales o fijas, con cable o con batería, de más o menos potencia” (Millán, 2012, p. 84).

Figura 8

Herramientas eléctricas

Herramientas eléctricas			
Desmontadoras y elevadoras			
Desmontadora y equilibradora de neumáticos		Elevadora de dos columnas	
Elevadora de cuatro columnas		Elevadora de tijera	

Nota. Imagen de herramientas eléctricas neumáticas y de enderezado tomada del libro de Mecanizado básico: operaciones auxiliares

Tipos de Equipos de Soldadura

Soldadura Blanda

Este tipo de soldadura es aplicada a mecanismos automotrices tal como lo especifica Millán (2021) “Se trata de una soldadura heterogénea que se realiza uniendo las piezas mediante un material de aportación que es una aleación de plomo y estaño” (p. 211).

Soldadura eléctrica

“La soldadura eléctrica por arco es una soldadura homogénea por fusión en la que la unión que se realiza entre las piezas y el material de aportación se hace mediante la fusión de los mismos” (p. 220).

Torno

Este tipo de proceso se lo realiza a metales tal como lo dijo Pérez & Gardey (2010). “El torno es una máquina compuesta por un cilindro que gira alrededor de su eje por la acción de

ruedas o palancas, y que actúa sobre la resistencia a través de una cuerda que se va enrollando en el cilindro”.

Fragua

El concepto de fragua se define según Pérez P & Merino M (2010) “El concepto se emplea para hacer referencia a un fogón que se utiliza para la forja de metales. Por extensión, se conoce como fragua al lugar donde se instala la fragua”

Proceso de Pintura Automotriz

Involucrando el área de chapa y pintura en el actual proyecto de investigación, es necesario conocer el proceso de pintura automotriz permitiendo en el mismo una serie de componentes, formulación, manufactura y control de calidad, para Giudice & M.Pereyra (2009) considera que:

Una pintura líquida, considerada desde un punto de vista fisicoquímico, es un sistema disperso. Está constituida generalmente por sólidos finamente particulados y dispersados en un medio fluido denominado vehículo. Este último está basado en una sustancia filmógena o aglutinante, también llamada formadora de película o ligante, dispuesta en un solvente o mezcla solvente al cual se le incorporan aditivos y eventualmente plastificantes. (p. 2)

El proceso por el cual se forma la película está relacionado con el tipo de material resinoso empleado en la elaboración del ligante. El mecanismo puede ser de naturaleza estrictamente física y/o química.

Secado. Involucra el pasaje de la película de pintura líquida, en forma de capa delgada aplicada sobre un sustrato, al estado sólido por la evaporación de la mezcla solvente. Las propiedades físico mecánicas de la película (flexibilidad, dureza, adhesión,

etc.) dependen fundamentalmente del componente resinoso que conforma el ligante.

Composiciones que forman película exclusivamente por cambios físicos (evaporación de los disolventes y diluyentes) se las denomina termoplásticas. Estas películas no convertibles se caracterizan porque se disuelven en contacto con solventes similares a los empleados en la elaboración. (p. 4)

Clasificación de Pinturas

La relevancia y composición de la mismas permiten convertir diferentes matices en la pieza y así mismo destacar entre colores neutros o de composición baja a la calidad habitual:

Poliéster-Poliuretanos

El poliéster se formula con exceso de alcoholes; la cadena del polímero tiene la función hidroxilo capaz de reaccionar con los grupos isocianato aportados por el otro componente de la formulación. En la química de los poliuretanos, el poliéster hidroxilado se conoce como poliol-poliéster. Los poliuretanos base poliéster se emplean en la protección y decoración de maderas en forma de lacas, esmaltes y barnices; se utilizan también en la construcción, industria naval, transporte pesado, maquinaria agrícola y vial, aeronaves. (p. 111).

Disolventes y Diluyentes

Los solventes deben ser volátiles bajo las condiciones particulares en que se forma la película. Sin embargo, también existen los reactivos, los que se definen como aquellos que producen una reacción química durante la formación de la película para convertirse en parte del ligante, perdiendo en consecuencia sus propiedades como solvente.

Los diluyentes se incorporan a las pinturas y revestimientos, entre otras cosas, para ajustar su viscosidad a los efectos de controlar la sedimentación de los pigmentos y

extendedores en el envase, optimizar la posible penetración del producto en sustratos absorbentes, otorgar los requerimientos de aplicación según el método seleccionado, controlar el flujo de la pintura húmeda sobre el sustrato para obtener un filme con adecuadas características protectoras y decorativas (satisfactorio grado de nivelación, alta resistencia al escurrimiento en sustratos verticales, elevada adhesión, etc.) y regular el tiempo de secado al tacto y duro (proceso exclusivamente físico). (p. 222)

Diseño metodológico

Metodologías

Método Fenomenológico.

Este método permite que el investigador se acerque a un fenómeno tal como sucede en una persona, de modo que:

Se accede a la conciencia de alguien para aprehender lo que esa conciencia pueda manifestar con referencia a un fenómeno que esa persona vivió. Esta entrevista es un encuentro entre un entrevistado y un entrevistador a través del diálogo, que permite aprehender un fenómeno mediante el lenguaje. En esta se deja fuera todo juicio de valor, clasificación, preconcepto, categorización o prejuicio. Es así como el investigador fenomenológico recupera los discursos, el habla, pero no para dar significado a la vivencia; por el contrario, es la vivencia la que ya se encuentra significada por el entrevistado. El investigador solo efectúa una observación que plantea el espacio-persona. (Lohmar, 2007, p. 9-47)

Con el método expuesto se ejecutó una encuesta a un delimitado número de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, logrando una satisfactoria aprobación al proyecto de investigación que consistió en el manual de diseño para restauración de piezas de carrocería y así mediante esta encuesta realizar la tabulación de datos y comprobar la aceptación del mismo.

Método Hermenéutico.

Este método permite penetrar en la esencia de los procesos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento al ofrecer:

Un enfoque e instrumento metodológico para su interpretación desde niveles de comprensión y explicación que desarrolle la reconstrucción (interpretación) del objeto de

investigación y su aplicación en la praxis social. La ciencia se comienza a construir desde la observación y la interpretación de sus procesos, y es aquí donde se erige la hermenéutica como un enfoque metodológico que atraviesa toda la investigación científica. La esencia del método hermenéutico dialéctico es el concepto de totalidad: las partes y expresiones del proceso de investigación pierden su esencia y naturaleza si son consideradas fuera de esta, de forma independiente, por lo que adquieren sentido como partes inherentes al proceso de investigación. (Hernández y otros, 2012, p. 67-73)

Este método de investigación adopto técnicas para profundizar el tema mediante la recopilación de información bibliográfica, tales como artículos de revistas, libros, páginas de sitio web que obtuvieron información de ayuda para solventar el marco teórico y a su vez redactar la educación tecnológica como el eje principal de la iniciativa al proyecto de investigación que consistió en un manual de diseño y elaboración de herramientas artesanales.

Método Práctico Proyectual.

En todo problema lo primero que hay que hacer es definir el problema en su conjunto.

Servirá para:

Definir los límites en los que deberá moverse el diseñador. Definido el tipo de problema se decidirá entre las distintas soluciones: una solución provisional o una definitiva, una solución puramente comercial o una que perdure en el tiempo, una solución técnicamente sofisticada o una sencilla y económica. Descomponer el problema en sus diversos elementos. Esta operación facilita la proyección ya que tiende a descubrir los pequeños problemas particulares que se ocultan tras los subproblemas ordenados por categorías. Una vez resueltos los pequeños problemas de uno en uno (y aquí empieza a intervenir la creatividad, abandonando la idea de buscar una idea), se recomponen de forma coherente

a partir de todas las características funcionales de cada una de las partes; es defender la propuesta investigativa con fundamentos. (Aicher, 2014, p. 89-92)

El método práctico proyectual, desarrollo un manual de diseño de piezas para el enderezado de carrocerías práctico, que se desarrolló en la aplicación de software CAD, seguido a la realización práctica que consistió en la medición y creación de la pieza destinadas al área de chapa y pintura, mediante datos tomados del Software CAD con ayuda de varillas de acero y composición de material reciclable derivados de la chatarra.

Técnicas de Investigación

La Observación

Es la técnica de estudio por excelencia y se utiliza en todas las ramas de la ciencia. Su uso está guiado por:

Alguna teoría y ésta determina los aspectos que se van a observar. Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación. La observación constituye un proceso activo que tiene un sentido, un fin propio. (Huamán, 2005, p. 13)

A través de esta técnica se obtuvo información de acuerdo a las diferentes ramas de basadas en manuales de chapa y pintura, que permitieron ser analizados mediante la construcción de ideas y verificación de funcionalidad que se ejercieron al enlazarse formando una sola idea de representación del manual y de esta manera aplicarla en distintos equipos y herramientas artesanales de carrocería conjunto con los componentes y materiales de los cuales se

construyeron, posteriormente a esto se desarrollarlo e implemento nuevas herramientas acoplando el uso de varios materiales para que fue un resultado efectivo y acogido al medio en general.

La Encuesta.

Es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Para ello:

A diferencia de la entrevista, se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos, a fin de que las contesten igualmente por escrito. Ese listado se denomina cuestionario. Es impersonal porque el cuestionario no lleve el nombre ni otra identificación de la persona que lo responde, ya que no interesan esos datos. Es una técnica que se puede aplicar a sectores más amplios del universo, de manera mucho más económica que mediante entrevistas. Esta herramienta es la más utilizada en la investigación de ciencias sociales. A su vez, esta herramienta utiliza los cuestionarios como medio principal para allegarse información. De esta manera, las encuestas pueden realizarse para que el sujeto encuestado plasme por sí mismo las respuestas en el papel. (Huamán, 2005, p. 28)

Esta técnica se implementó de manera concreta a la comunidad estudiantil de manera que respondieron las preguntas a través de enlaces de correos electrónicos y redes sociales, ya que esta encuesta conlleva información de interés de acuerdo al tema propuesto por un determinado porcentaje de preguntas, que fue evaluada y seguidamente analizada comprobando la factibilidad del proyecto la realización e implementación de un manual basado en el diseño de herramientas artesanales dentro de los laboratorios del taller de mecánica automotriz.

Determinación del Universo y la Muestra

Figura 9

Certificado General



**INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO**
¡Hacemos gente de talento!

Loja, 20 de diciembre del 2022

CERTIFICADO GENERAL NRO. 209-2022

La suscrita Tlga. Carla Sabrina Benitez Torres, **SECRETARIA GENERAL DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO"**, a petición de la parte interesada y en forma legal,

CERTIFICA:

Que el número total de estudiantes de la carrera Tecnología Superior en Mecánica Automotriz es de 263 estudiantes de primer a periodo extraordinario, en el semestre octubre 2022 - marzo 2023.

Particular que se comunica para los fines correspondientes.

Atentamente,



SECRETARIA GENERAL ISTS



Matriz: Loja, Miguel Riofrío 156-26 entre Sucre y Bolívar
Telf. Secretaría: (07) - 2587258 ext.11 - 098 784 3185 **Telf. Dpto de Marketing:** (07) - 2587210 - 096 801 5134
www.tecnologicosudamericano.edu.ec
 /institutosudamericano-loja
  @istsloja

Nota. Certificado general de la muestra de la carrera mecánica automotriz.

En la figura 9 se observa el número total de estudiantes de la carrera tecnología Superior en Mecánica automotriz de 263 estudiantes de primero a periodo extraordinario en el semestre octubre 2022-marzo 2023.

Tabla 1*Nivel de confianza*

Nivel de Confianza Deseada	Puntuación Z
80%	1.28
85%	1.44
90%	1.65
95%	1.96
99%	2.58

Nota. Nivel de confianza según la población en porcentaje.

Análisis de la Muestra

Datos:

n = Tamaño de la muestra

N = Población (Mecánica Automotriz ISTS Loja) = 263

Z = Nivel de confianza (95%) = 1,96

P = Probabilidad de éxito 50% = 0, 50

Q = Probabilidad de fracaso 50% = 0,50

E = Margen de error 5% = 0, 05

$$n = \frac{N * z^2 * P * Q}{[(N - 1) * E^2] + (z^2 * P * Q)}$$

$$n = \frac{263 * (1,96)^2 * 0,50 * 0,50}{[(263 - 1) * (0,05)^2] + ((1,96)^2 * 0,50 * 0,50)}$$

$$n = \frac{263 * 3,8416 * 0,50 * 0,50}{[263 * 0,0025] + (3,8416 * 0,50 * 0,50)}$$

$$n = \frac{252,5852}{0,6575 + 0,9604}$$

$$n = \frac{252,5852}{1.6179}$$

$$n = 156$$

La aplicación de la muestra arroja el número total de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz que se va a encuestar.

Análisis de Resultados: Cuantitativos y/o Cualitativos

Pregunta 1. ¿Conoce usted el trabajo que se realiza en un taller pintura automotriz?

No se encontraron entradas de tabla de contenido.

Tabla 2

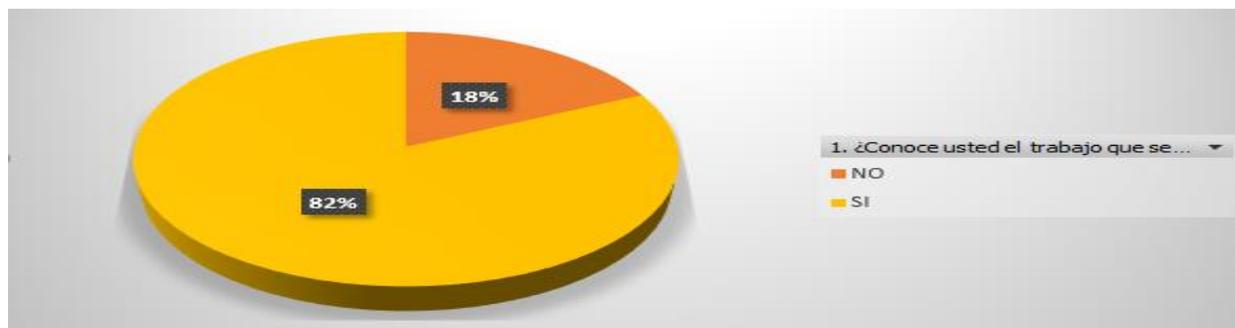
Pregunta 1

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	128	82,05%
No	28	17,95%
Total	156	100%

Nota. datos obtenidos de la primera pregunta

Figura 10

Diagrama estadístico; pregunta uno



Nota. diagrama estadístico de datos obtenidos de la pregunta 1

Análisis cuantitativo

Del 100% de los estudiantes encuestados de mecánica automotriz del ISTS, representa el 82,05% que responden que si conocen el trabajo que se realiza en un taller de pintura automotriz, mientras que el 17,95% dicen que no.

Análisis cualitativo

Un numero significado de los estudiantes de mecánica automotriz del ISTS afirman si conocer el trabajo que se realiza en un taller de mecánica automotriz, es decir, el nivel de conocimiento en el área es muy bueno

Pregunta 2. ¿Conoce usted cuales son herramientas utilizadas en un taller de chapa y pintura?

Tabla 3

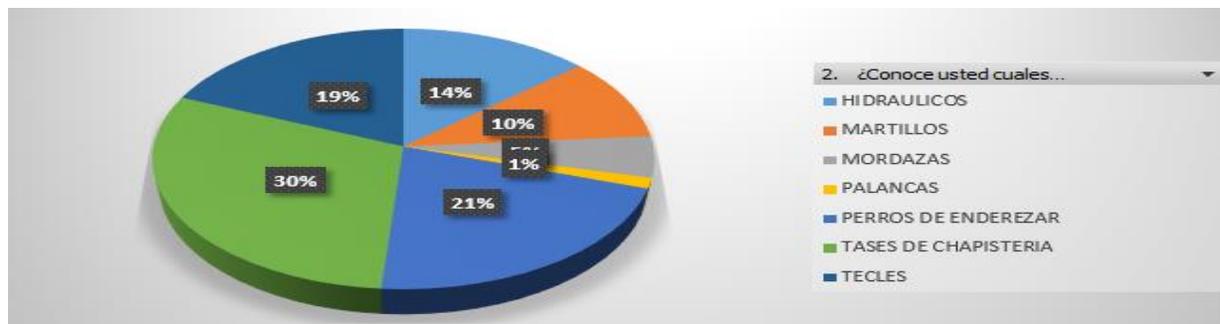
Pregunta 2

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Tases de chapistería	47	30,13%
Hidráulicos	21	13,13%
Tecles	29	18,13%
Perros de enderezar	33	31,88%
Mordazas	8	5,00%
Martillos	16	10,00%
Palancas	2	1,25%
Otros	0	0.00%
Total	156	100%

Nota. datos obtenidos de la segunda tabla

Figura 11

Diagrama estadístico; pregunta dos



Nota. Diagrama estadístico de datos obtenidos de la pregunta 2.

Análisis cuantitativo

Del 100% de los estudiantes encuestados de mecánica automotriz, el 31,88% conoce los perros de enderezar con similitud al 30,30% de tases de chapistería, es decir, conocen las herramientas utilizadas en un taller de chapa y pintura caso opuesto 18,13% tecles, 3,13% hidráulicos, 10,00% martillos, 5,00% mordazas y 1,25% palancas estas herramientas no son muy conocidas.

Análisis cualitativo

Una gran mayoría de los estudiantes de mecánica automotriz conocen ciertas herramientas de enderezado en el área de chapa y pintura tales como tases de chapistería y perros de enderezar

Pregunta 3. ¿Conoce algún método de enderezado de carrocerías?

Tabla 4

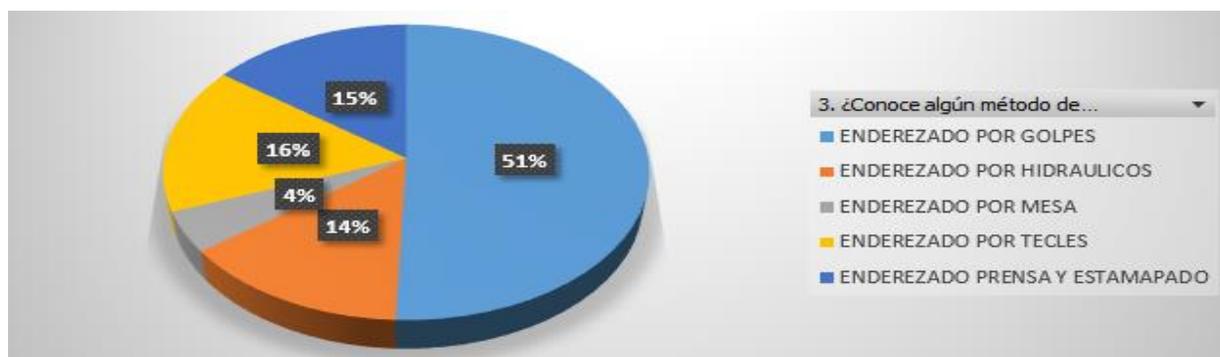
Pregunta 3

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Enderezado por golpes	79	49,38%
Enderezado por hidráulicos	22	13,75%
Enderezado por mesa	7	4,49%
Enderezado por recles	25	15,63
Enderezado por prensa y estampado	23	14,38%
Total	100	100%

Nota. Datos obtenidos de la tercera pregunta

Figura 12

Diagrama estadístico; pregunta tres



Nota. Diagrama estadístico de datos obtenidos de la pregunta 3

Análisis cuantitativo

Del 100% de los estudiantes encuestados de mecánica automotriz, el 49,38% representa el método de enderezado por golpes, opuesto a lo diferentes métodos que representan un menor porcentaje 15,63% enderezado por tecles, 13,75% enderezado por hidráulicos, 14,38% enderezado por prensa y estampado, 4,49% enderezado de mesa.

Análisis cualitativo

La gran mayoría de los estudiantes de mecánica automotriz conocen el método de enderezado por golpes en el área de enderezado de carrocerías

Pregunta 4. ¿Conoce usted alguna de las áreas en las que se desempeña el área de pintura automotriz?

Tabla 5

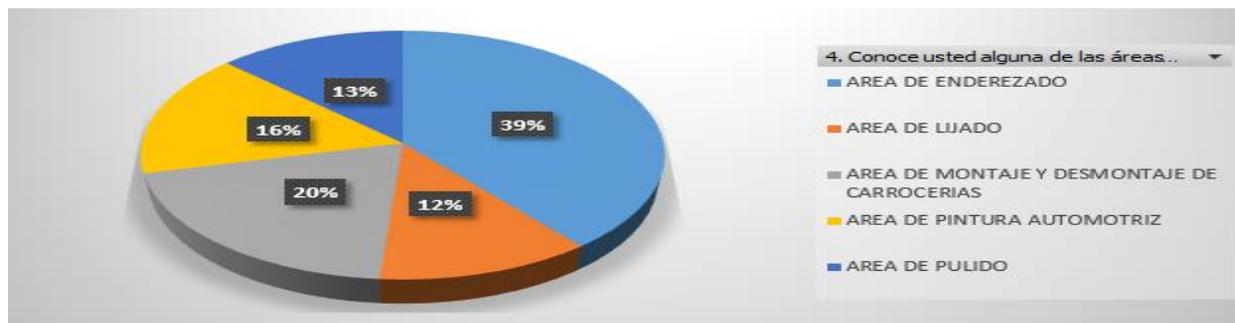
Pregunta 4

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Área de enderezado	61	39,10%
Área de lijado	19	11,88%
Área de montaje y desmontaje de carrocerías	31	19,38%
Área de pintura automotriz	25	15,63%
Área de pulido	20	12,50%
Total	156	100%

Nota. Datos obtenidos de la cuarta pregunta

Figura 13

Diagrama estadístico; pregunta cuatro



Nota. Diagrama estadístico de datos obtenidos de la pregunta 4

Análisis cuantitativo

Del 100% de los estudiantes encuestados de mecánica automotriz, el 39,10% conoce el área de enderezado en el que se desempeña el trabajo de pintura automotriz, al contrario del 20% área de montaje y desmontaje de carrocerías, 16% área de pintura automotriz, 13% área de pulido, 12% área de lijado representan otras áreas con menor acogida

Análisis cualitativo

La gran mayoría de estudiantes de mecánica automotriz conocen el área de enderezado en la que se desempeña el trabajo de pintura automotriz

Pregunta 5. ¿Conoce el material utilizado en proceso de pintura automotriz?

Tabla 6

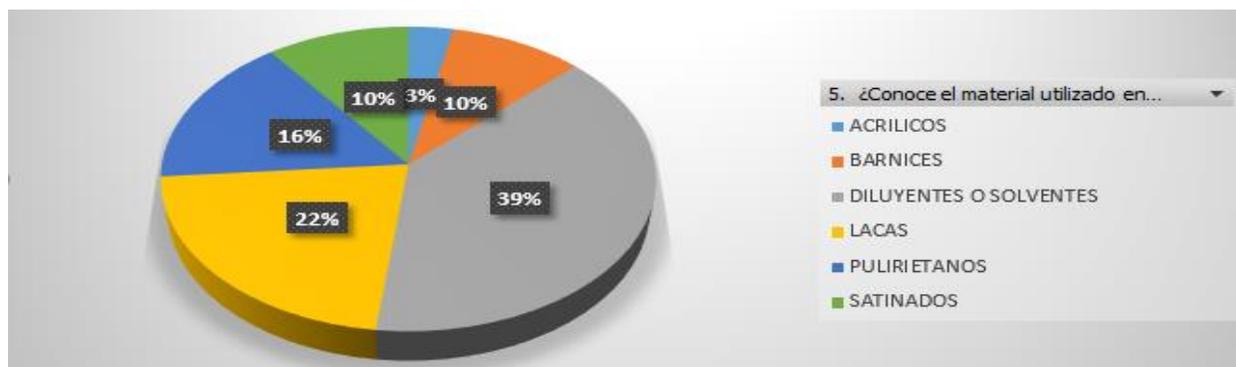
Pregunta 5

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Acrílicos	5	3,13%
Barnices	15	9,38%
Diluyentes o solventes	61	38,13%
Lacas	34	21,79%
Poliuretanos	25	15,63%
Satinados	16	10,00%
Total	156	100%

Nota. Datos obtenidos de la quinta pregunta

Figura 14

Diagrama estadístico; pregunta cinco



Nota. Diagrama estadístico de datos obtenidos de la pregunta 5

Análisis cuantitativo

Del 100% de los estudiantes encuestados de mecánica automotriz, el 38,13% conoce el material utilizado en el área de pintura automotriz que corresponde a los diluyentes o solventes, al contrario de otros materiales que presentan un menor porcentaje, 22% lacas, 16% poliuretanos, 10% satinados, 10% barnices, 3% acrílicos

Análisis cualitativo

La gran mayoría de los estudiantes de mecánica automotriz conoce el material utilizado en el área de pintura automotriz que corresponde a los diluyentes o solventes

Pregunta 6. ¿Estaría de acuerdo en que los artesanos tengan un proceso tecnificado para el desarrollo de trabajo en el área de chapa y pintura?

Tabla 7

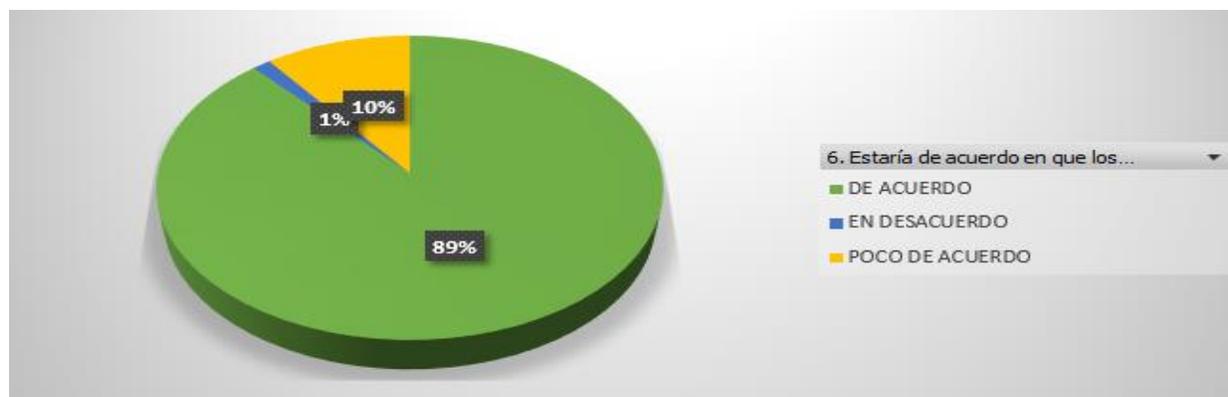
Pregunta 6

Variable	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	138	88,46%
Poco de acuerdo	16	10,26%
Desacuerdo	2	1,28%
Total	156	100%

Nota. Datos obtenidos de la sexta pregunta

Figura 15

Diagrama estadístico; pregunta seis



Nota. Diagrama estadístico de datos obtenidos de la pregunta 6

Análisis cuantitativo

Del 100% de los estudiantes encuestados de mecánica automotriz, el 88,46% están de acuerdo, en que los artesanos tengan un proceso tecnificado para el desarrollo de trabajo en el área de chapa y pintura el otro 10,26 % está poco de acuerdo, y el 1,8% está en desacuerdo.

Análisis cualitativo

La gran mayoría de los estudiantes de mecánica automotriz están de acuerdo en que los artesanos tengan un proceso tecnificado para el desarrollo de trabajo en el área de chapa y pintura.

Pregunta 7. ¿En qué materia cree conveniente la utilización del manual de Enderezado y pintura automotriz?

Tabla 8

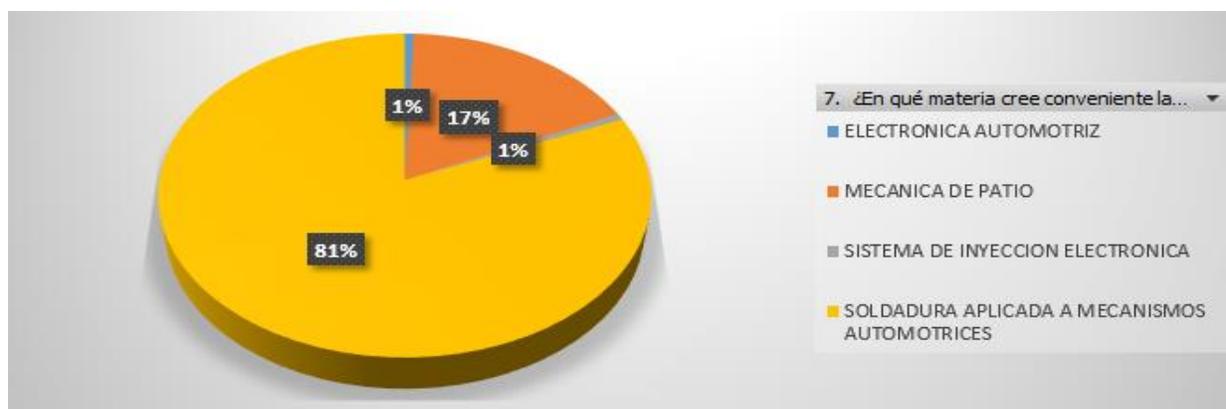
Pregunta 7

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Electrónica automotriz	1	0,63%
Mecánica de patio	27	17,31%
Sistema de inyección electrónica	1	0,63%
Soldadura aplicada a mecanismos automotrices	127	79,38%
Total	156	100%

Nota. Datos obtenidos de la séptima pregunta

Figura 16

Diagrama estadístico; pregunta siete



Nota. Diagrama estadístico de datos obtenidos la pregunta 7

Análisis cuantitativo

Del 100% de los estudiantes encuestados de mecánica automotriz, el 79,38% creen conveniente la utilización del manual en la materia de soldadura aplicada a mecanismos automotrices mientras que el otro 17,31% mecánica de patio y 0,63 electrónica automotriz con valores menores de acogida en la materia

Análisis cualitativo

La gran mayoría de estudiantes de mecánica automotriz creen conveniente la utilización del manual de enderezado y pintura automotriz en la materia de soldadura aplicada a mecanismos automotrices

Pregunta 8. ¿Considera usted que la creación de herramientas de enderezado en el campo automotriz es útil para el proceso de enseñanza?

Tabla 9

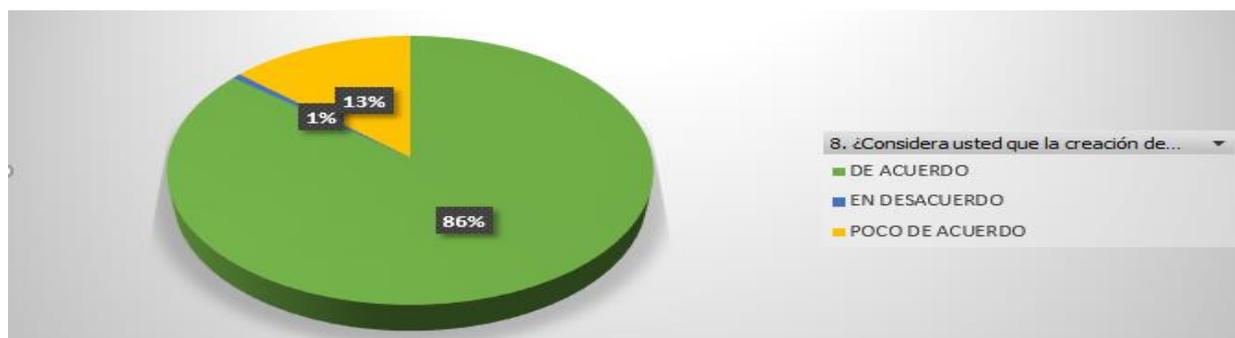
Pregunta 8

Variable	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	134	85,90%
Poco de acuerdo	21	0,64%
En desacuerdo	1	13,46%
Total	156	100%

Nota. Datos obtenidos de la octava pregunta

Figura 17

Diagrama estadístico; pregunta ocho



Nota. Diagrama estadístico dato obtenidos de la pregunta 8

Análisis cuantitativo

Del 100% de los estudiantes encuestados de mecánica automotriz, el 85,90% están de acuerdo, con que la creación de herramientas de enderezado en el campo automotriz es útil para el proceso de enseñanza, el otro 0,63% está poco de acuerdo, y el 13,46% dicen que no.

Análisis cualitativo

Un numero significado de los estudiantes de mecánica automotriz afirman estar de acuerdo, con que la creación de herramientas de enderezado en el campo automotriz es útil para el proceso de enseñanza

Pregunta 9. ¿Considera usted el desarrollo de un manual de enderezado y pintura basado en el análisis de herramientas de latonería en el ISTS?

Tabla 10

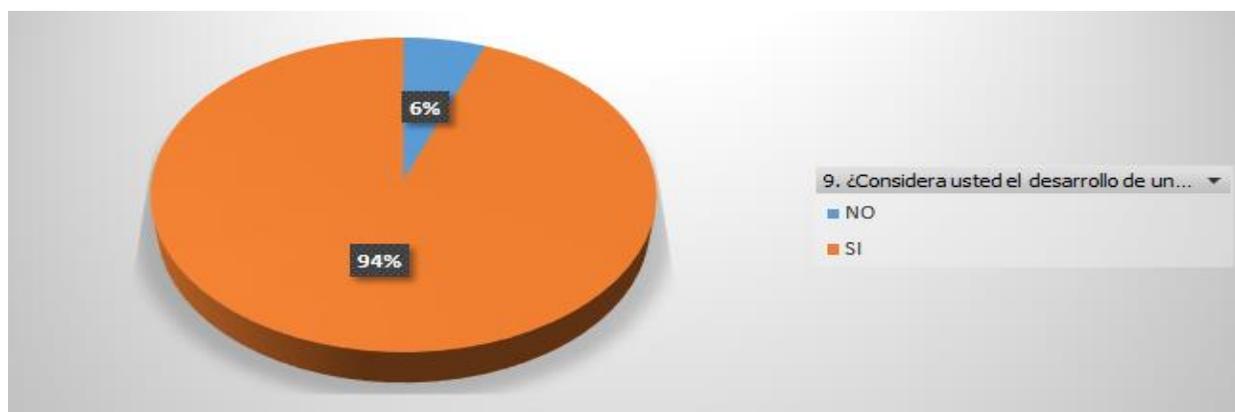
Pregunta 9

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	149	94,23%
No	9	5,77%
Total	156	100%

Nota. Datos obtenidos de la novena respuesta

Figura 18

Diagrama estadístico; pregunta nueve



Nota. diagrama estadístico datos obtenidos de la pregunta 9

Análisis cuantitativo

Del 100% de los estudiantes encuestados de mecánica automotriz del ISTS, representa el 94,23% responden que están de acuerdo, con el desarrollo de un manual de enderezado y pintura automotriz basado en el análisis de herramientas de latonería, mientras que el 5,77% dicen que no.

Análisis cualitativo

Un numero significado de los estudiantes de mecánica automotriz del ISTS afirman estar de acuerdo con el desarrollo de un manual de enderezado y pintura automotriz basado en el análisis de herramientas de latonería.

Pregunta 10. ¿Le gustaría tener un manual de enderezado y pintura automotriz?

Tabla 11

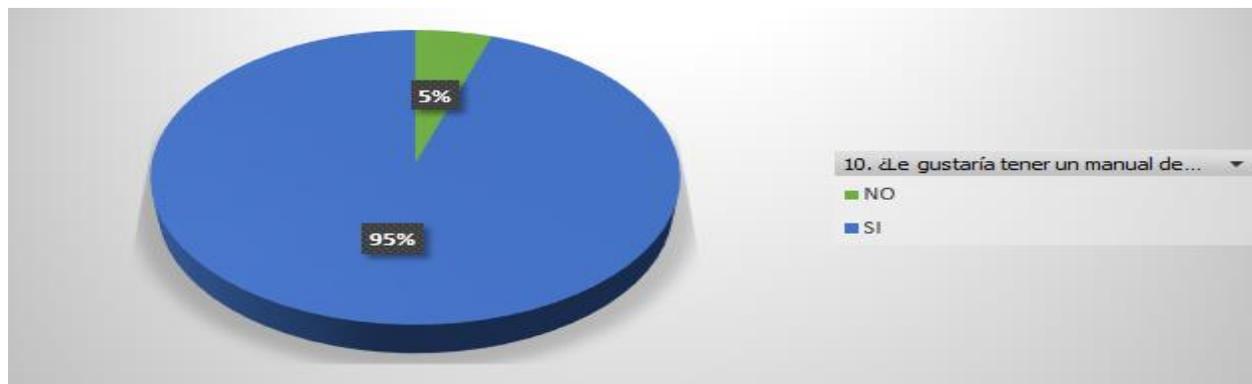
Pregunta 10

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	148	94,87%
No	8	5,13%
Total	156%	100%

Nota. Datos obtenidos de la décima pregunta

Figura 19

Diagrama estadístico; pregunta diez



Nota. diagrama estadístico datos obtenidos de la pregunta 10

Análisis cuantitativo

Del 100% de los estudiantes encuestados de mecánica automotriz del ISTS, representa el 94,87% que responden que, si les gustaría tener un manual de enderezado y pintura automotriz, mientras que el 5,13% dicen que no.

Análisis cualitativo

Un numero significado de los estudiantes de mecánica automotriz del ISTS afirman si les gustaría tener un manual de enderezado y pintura automotriz, el nivel de confianza es bueno.

Propuesta Practica de Acción

Para la implementación del modelo de manual y construcción de herramientas de enderezado se procede con el programa software CAD (Diseño Asistido por Computadora), evaluando un análisis detallado de dimensiones, cotas, vistas (horizontal, vertical), profundidad, cortes, simulación de material seguidamente del análisis estructural, asignación de material como varilla de acero inoxidable, platina de acero, varilla de hierro fundido, varilla roscada, varilla templada, cadenas, pernos, tuercas, entre otras. cumpliendo con la preparación técnica en herramientas de enderezado y elaboración de procedimiento de enderezado y pintura automotriz.

Entre los factores externos asociados a tomar en el desarrollo de los elementos y estructura de construcción, son los siguientes: altura máxima, longitud máxima, ancho máximo, distancia entre ángulos y características tales como dobles, acabados en punta, pesos, fuerza. Además de tomar en cuenta, que ciertas herramientas deberán cumplir con ciertas características físicas y técnicas como un correcto acabado clave para generar estabilidad al momento de realizar pruebas de enderezado a carrocerías permitiendo medir resistencia y fuerza

Una vez desarrollado el ensamblaje de herramientas se procede con las pruebas de resistencia y fuerza de la herramienta, implementado al vehículo que ingresa con algún tipo de deformación en su carrocería.

Posteriormente a la obtención de materiales se procede con la toma de medidas para realizar trazos y cortes de los mismos para el ensamblaje de piezas que se va a elaborar, algunos elementos serán torneados mientras que otros serán doblados ya que es su mayoría se tratan de palancas, pesas, puntas, tases, martillos, perros, uñas, etc. Diseñados de manera artesanal para el uso automotriz.

Durante el tiempo de investigación se evidencia la cantidad de vehículos que llegan por accidentes de tránsitos, raspones, hundidos, que necesitan ser reparados de forma artesanal es por ello que la utilización de estas herramientas contribuye de manera permanente al área de enderezado y pintura

Definición de la Oportunidad

Dentro de la introducción de manuales de enderezado y pintura automotriz la reparación de carrocería, independientemente de la sección que se va a reparar sea de metal, aluminio o material plástico. Es necesario analizar el golpe e implementar una estrategia de reparación, es decir, desde el desmontaje y la reparación de la pieza hasta el montaje de pieza a su estado original, es importante tener en cuenta que existen factores externos e internos de partes de carrocería para ello la utilización de herramientas artesanales de manera técnica además de la preparación de la superficie de la pintura y su aplicación, hasta la reinstalación final de la pieza.

Diseño de la Propuesta

El manual de enderezado consiste en la elaboración de herramientas artesanales diseñadas en la aplicación Software CAD (diseño asistido por computadora) la cual consiste en una serie de herramientas en donde se presentan diseños técnicos tales como templadores, extractores, puntas, cincel, martillos, perros, llaves, entre otras.

Análisis del Diseño

Software CAD (diseño asistido por computadora)

Para la realización del proceso de diseño y análisis estructural de herramientas utilizaremos el software CAD (Diseño Asistido por Computadora), en donde es implementado una serie de herramientas diseñadas en el programa mediante el que costa de un diseño basando

en las dimensiones establecidas en cuanto a la longitud y el ancho de la estructura de la herramienta.

Tiempo estimado para la realización

Inicio: octubre 2022

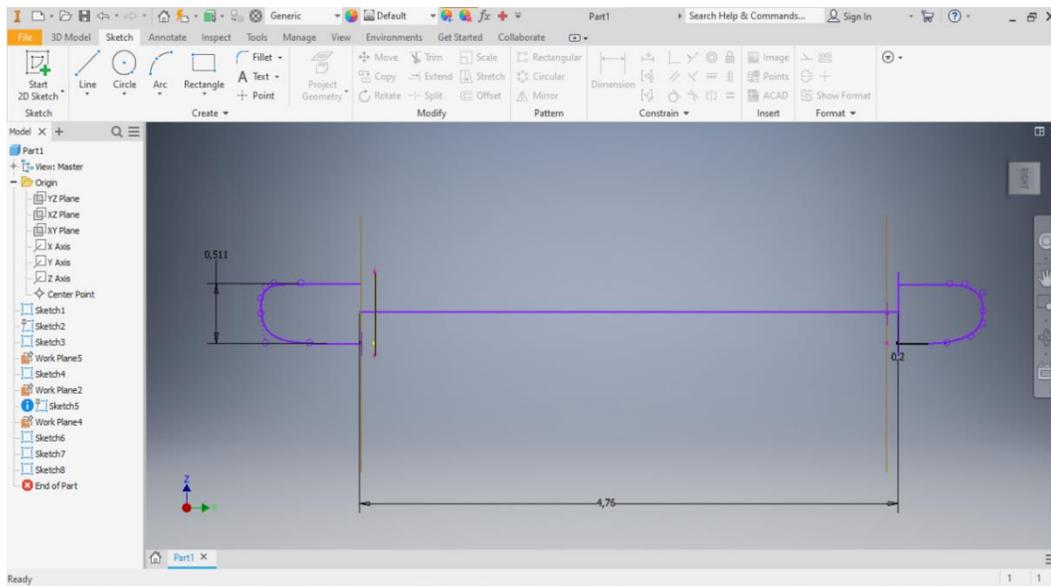
Final: marzo 2023

Material implementado software CAD

Templador

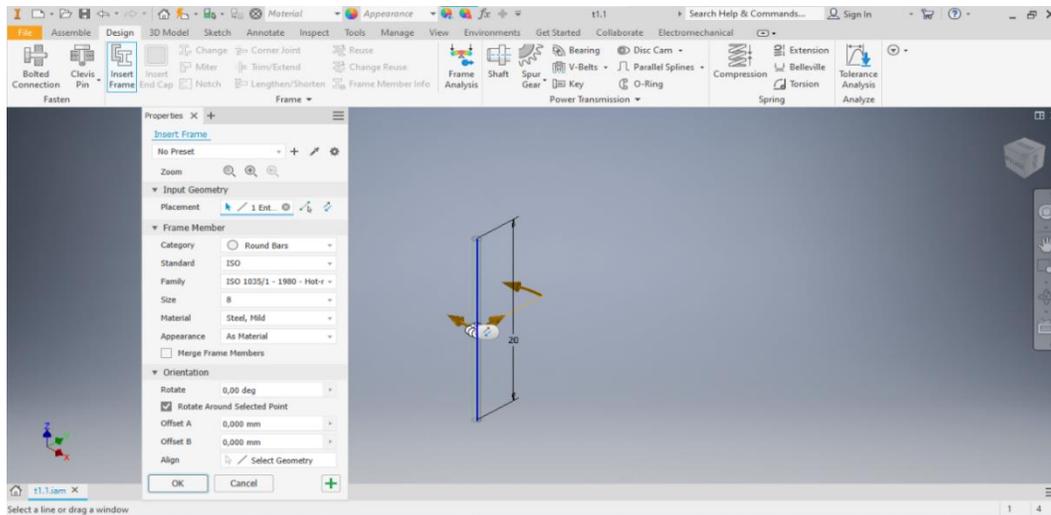
Figura 20

Croquis de la estructura fija



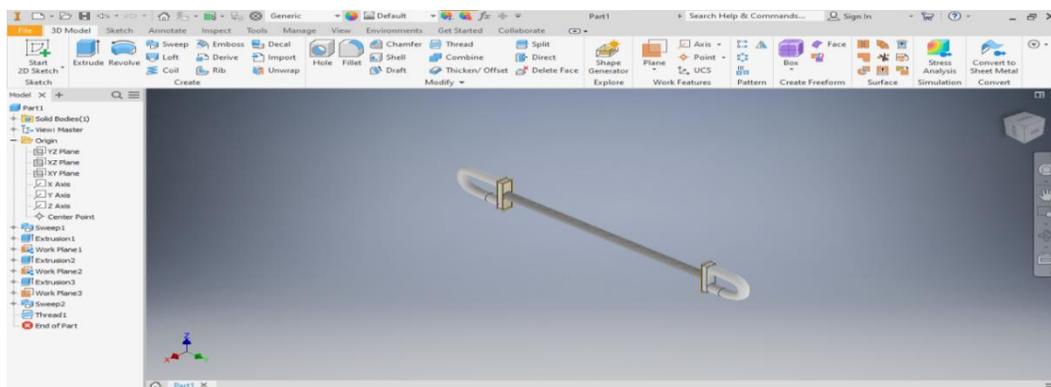
Nota. Realización del croquis de la herramienta en la aplicación Software CAD

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se aprecia en la figura 20, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo, distancia entre ángulos, características tales como dobles, y acabados en punta. Una vez elegida la vista, se inicia con el diseño de la estructura fija, mediante las mediciones a sus longitudes, 35cm horizontal y 6,6cm, así como permitiendo un 2cm de ancho de la varilla roscada.

Figura 21*Asignación del material*

Nota. Diseño de asignación de material , Rocano S.

El proceso de asignación de material a emplear, se realiza una estructura fija de una varilla roscado de 3mm, que permiten obtener proporcionalidad en cada oreja de manija al visualizar el material en 3D, en la figura 21 se observa como cada material es asignado y a su vez se compacta en el esqueleto del diseño.

Figura 22*Diseño de la pieza*

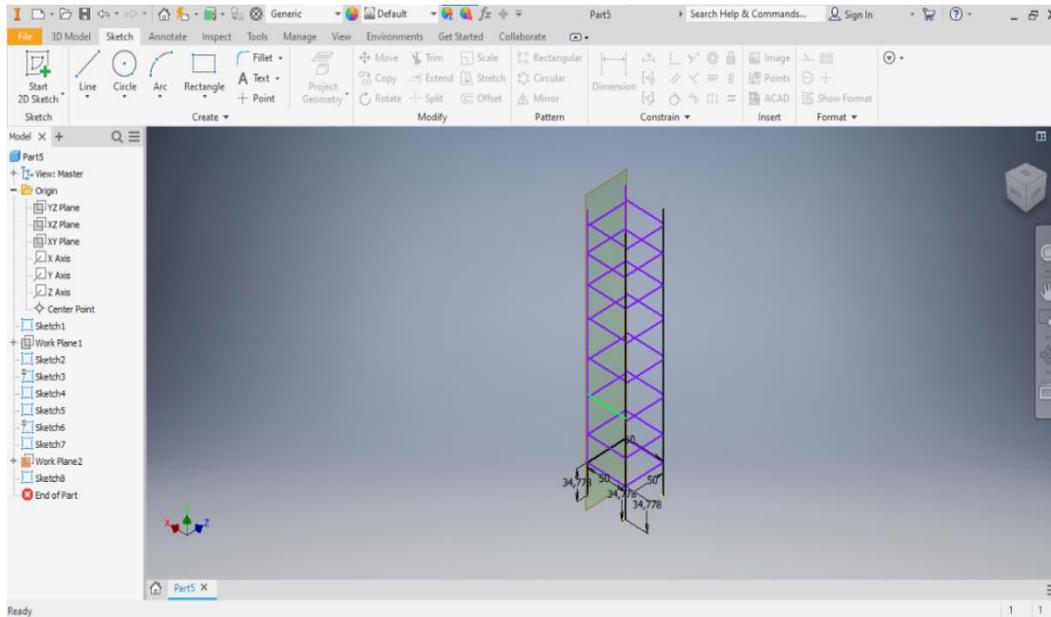
Nota. Diseño de la pieza templador de carrocería, Rocano S.

En la figura 22, se observa la herramienta templadora de orejas.

Columna de Enderezado

Figura 23

Croquis del Esqueleto de la estructura fija

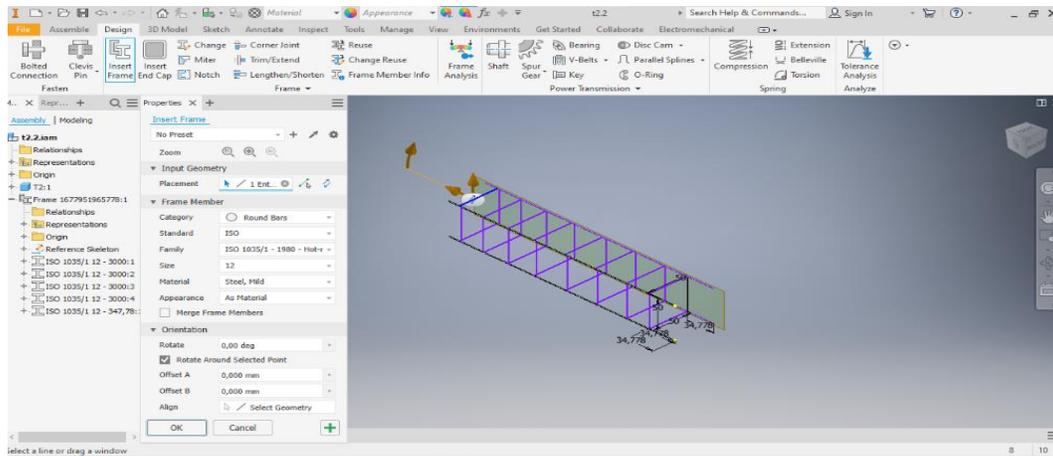


Nota. Esqueleto de la herramienta columna de enderezado, Rocano S.

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se observa en la figura 23, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo, distancia entre ángulos, características tales como dobles, y acabados en cuadro y alineación de ángulos de la columna. Una vez elegida la vista, se realiza con el diseño de la estructura fija, mediante las mediciones asignadas a sus longitudes, 20cm horizontal y 2m vertical, así como permitiendo un 1,5cm de ancho de la varilla de hierro para lograr el acabado de la columna.

Figura 24

Asignación del material

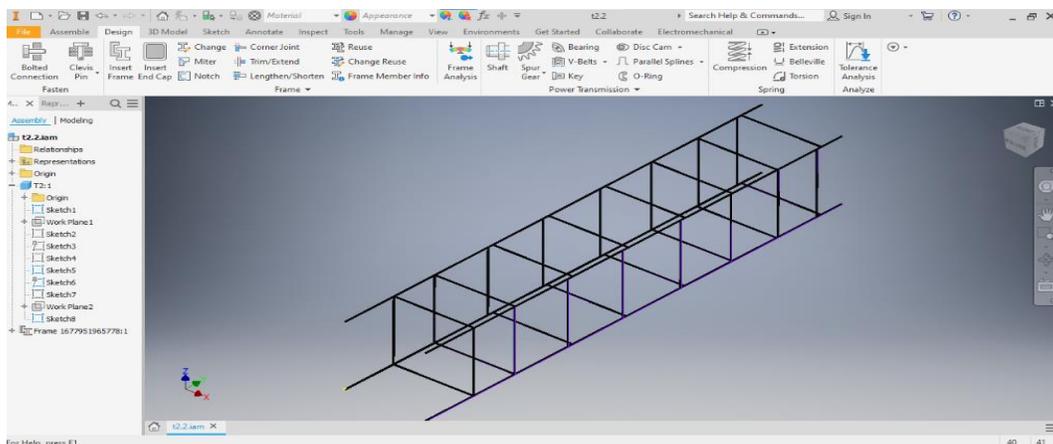


Nota. Asignación del material, Rocano S.

El material a emplear en la herramienta posee una estructura fija tal como se observa en la figura 24, aleación de varilla de hierro con dobles en cuadro que sirven de planta para la columna, posteriormente ángulos que ayuden a sujetar las cuatro varillas proporcionales a la distancia del elemento, al visualizar el material en 3D, además observar cómo cada material es otorgado y a su vez se compacta en el esqueleto del diseño.

Figura 25

Diseño de la herramienta



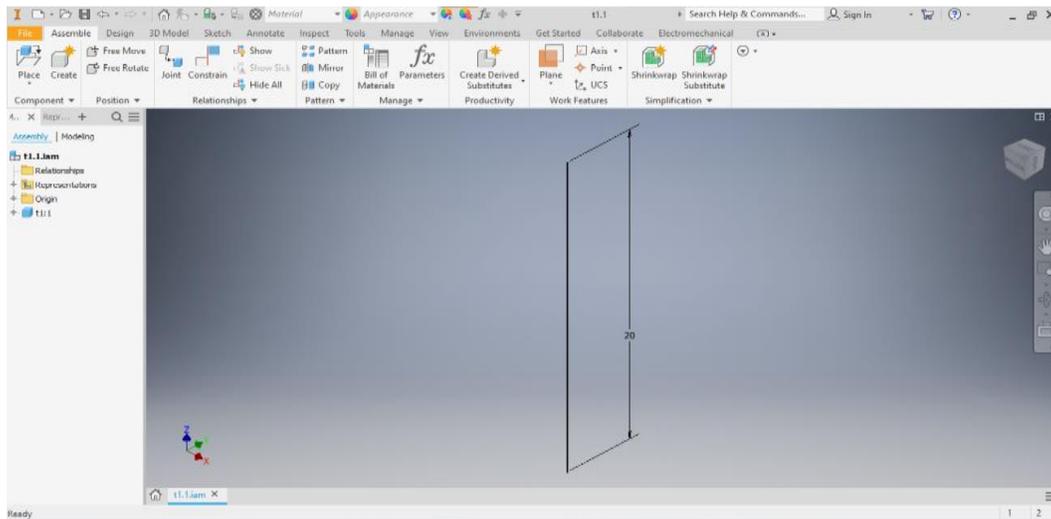
Nota. Diseño de la herramienta columna de enderezado, Rocano S.

En la figura 25 se observa el diseño de la columna de enderezado, es utilizada para templar con ayuda de cadenas que permitan sacar el golpe, cuando existen golpes de mayor profundidad y peso.

Extractor de Golpes

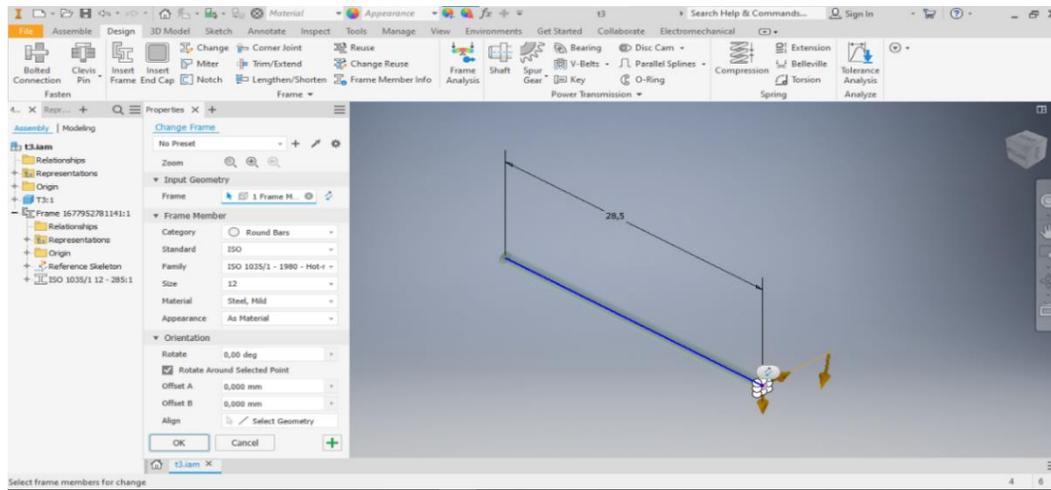
Figura 26

Croquis de la estructura fija



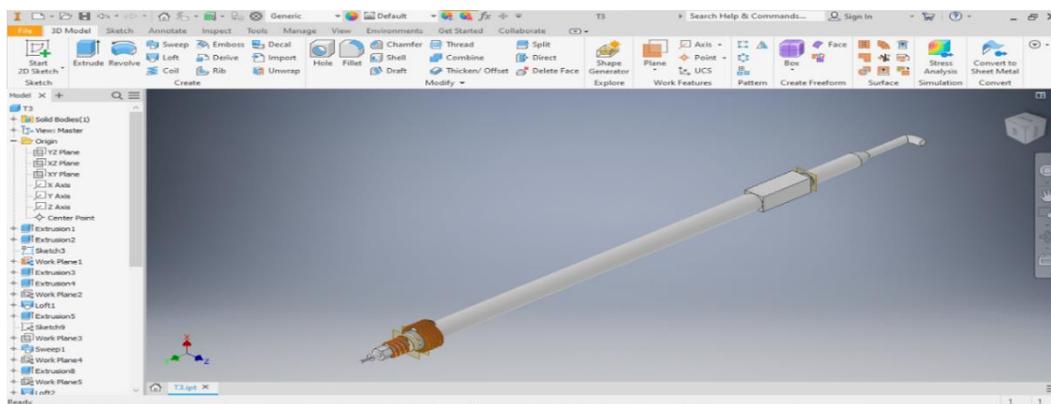
Nota. Croquis de la estructura fija, Rocano S.

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se aprecia en la figura 26, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo, distancia entre pesa y espiral características tales como dobles, y acabados en punta. Una vez elegida la vista, se inicia con el proceso de diseño de la estructura fija, mediante las mediciones asignadas a sus longitudes 20cm horizontal y 53,5cm vertical.

Figura 27*Asignación de material*

Nota. Asignación del material, Rocano S.

La asignación de material se realiza mediante una estructura fija que consta de varilla de hierro fundido con acabado en dos puntas que sirve de planta para ello la utilización de un tornillo, espiral, y un tipo L, para visualizar el material en 3D, en la figura 27 se observa como cada material es otorgado a su diseño y a su vez se compacta en el esqueleto del diseño.

Figura 28*Diseño de la herramienta*

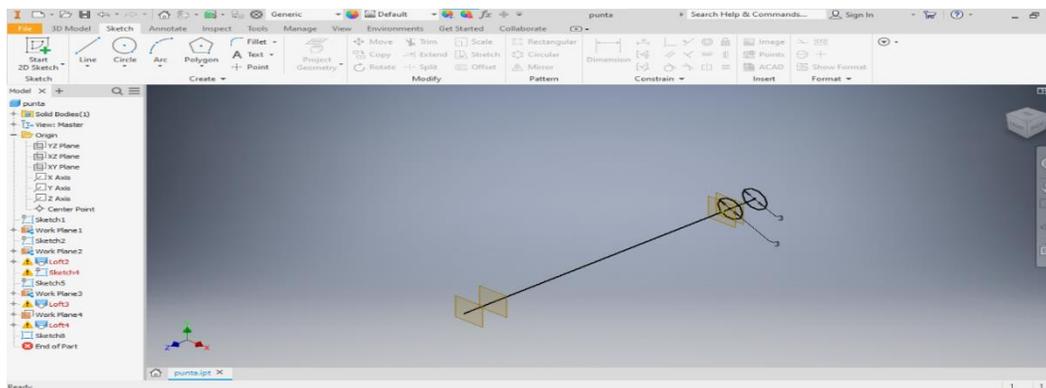
Nota. Diseño de herramienta extractor de golpes, Rocano S.

En la figura 28 se observa la herramienta extractor de golpe

Punta

Figura 29

Croquis de la estructura fija

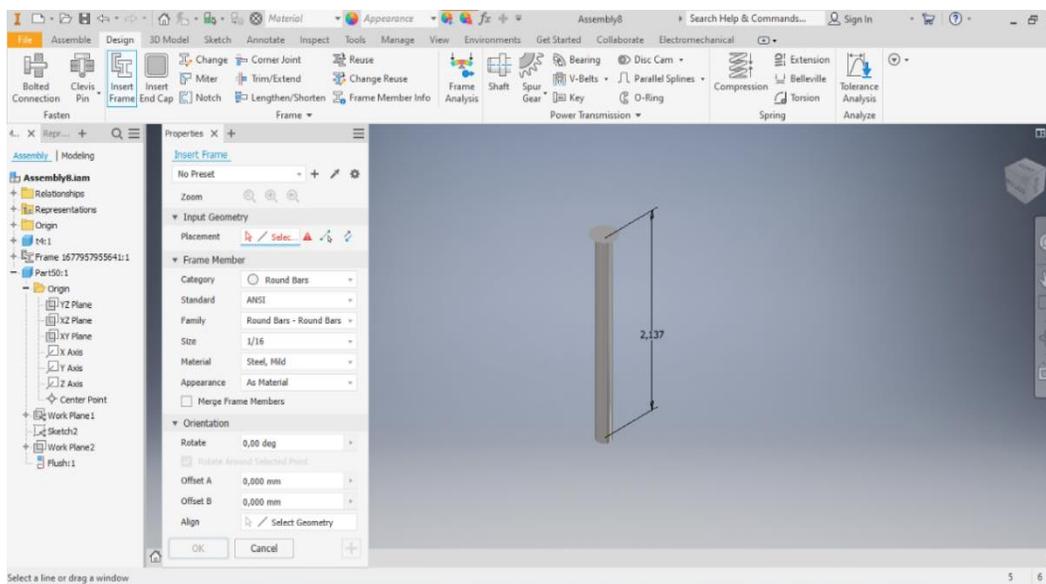


Nota. Croquis de la estructura Rocano S.

Una vez elegida la vista, se realiza el diseño de la estructura fija, mediante las mediciones que se asignadas, longitudes en este caso esta Figura 29, representa el 3,10cm horizontal y 56cm vertical, boca se sujeción 5cm, grosor de la parte plana 3cm.

Figura 30

Asignación de material

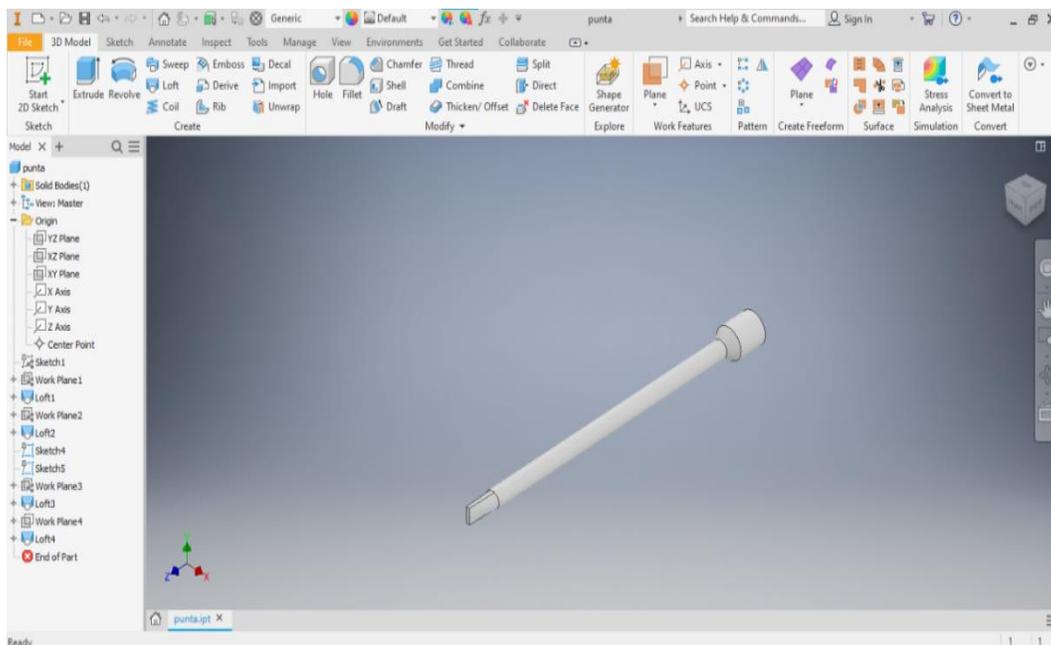


Nota. Asignación del material, Rocano S.

El material a emplear en la herramienta se realiza una estructura fija de varilla de hierro fundido con acabado en punta que sirve de planta para ello la utilización en punta, posteriormente para visualizar el material en 3D, en la figura 30, se observa como a cada material le es otorgado es un material de soporte y a su vez se compacta en el esqueleto del diseño.

Figura 31

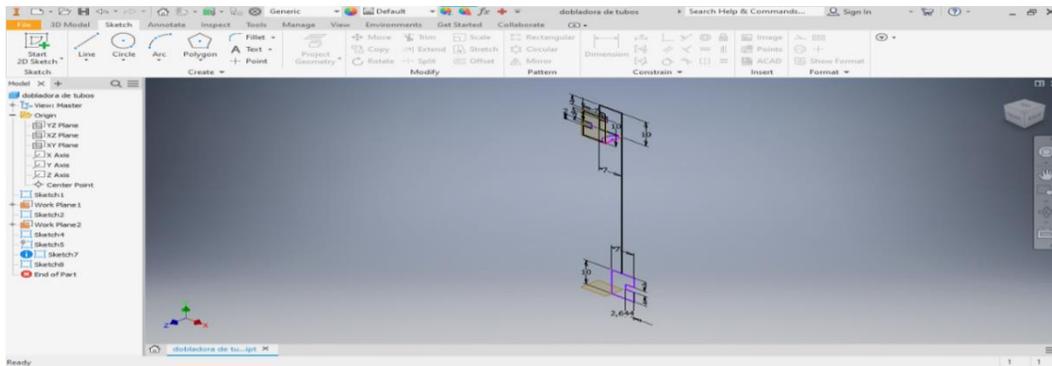
Diseño de herramienta



Nota. Diseño de herramienta cincel, Rocano S.

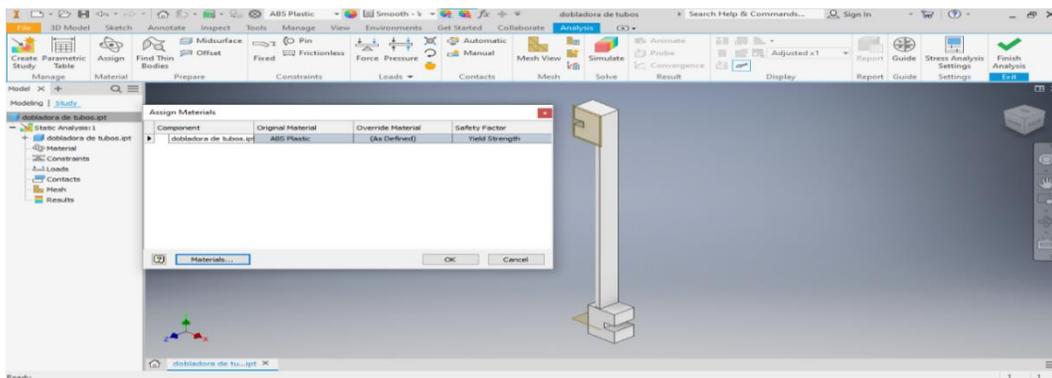
En la figura 31 se observa el diseño de la herramienta de enderezado.

Perro de enderezado dos cabezas

Figura 32*Croquis de la Estructura Fija*

Nota. Croquis de la estructura fija, Rocano S.

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se observa en la Figura 32, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo, distancia entre ángulos, características tales como dobles, y acabados en punta

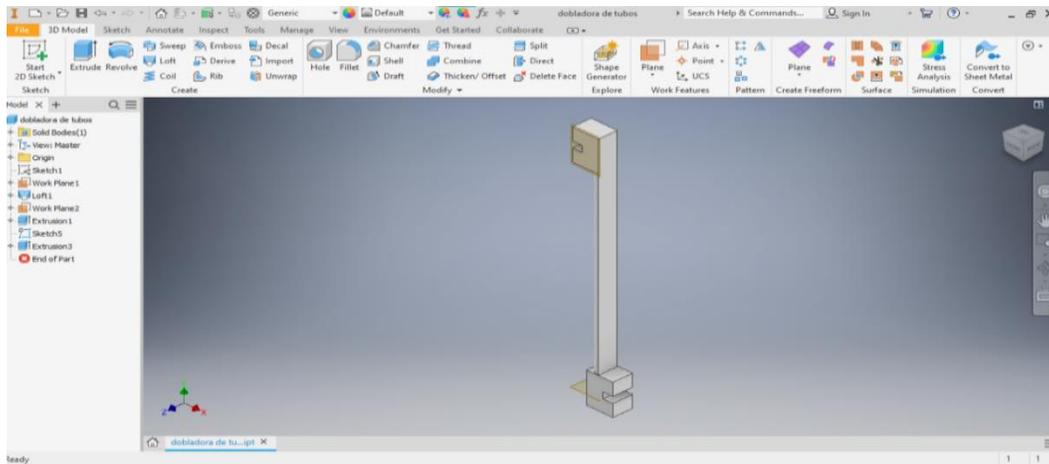
Figura 33*Asignación de material*

Nota. Asignación de material, Rocano S.

El material a emplear se presenta una estructura fija de una varilla de hierro fundido con doble acabado en punta que sirve de planta para ello la utilización en punta, además para visualizar el material en 3D, en la figura 33, se observa como a cada material le es otorgado es un material de soporte y a su vez se compacta en el esqueleto del diseño.

Figura 34

Diseño de herramienta



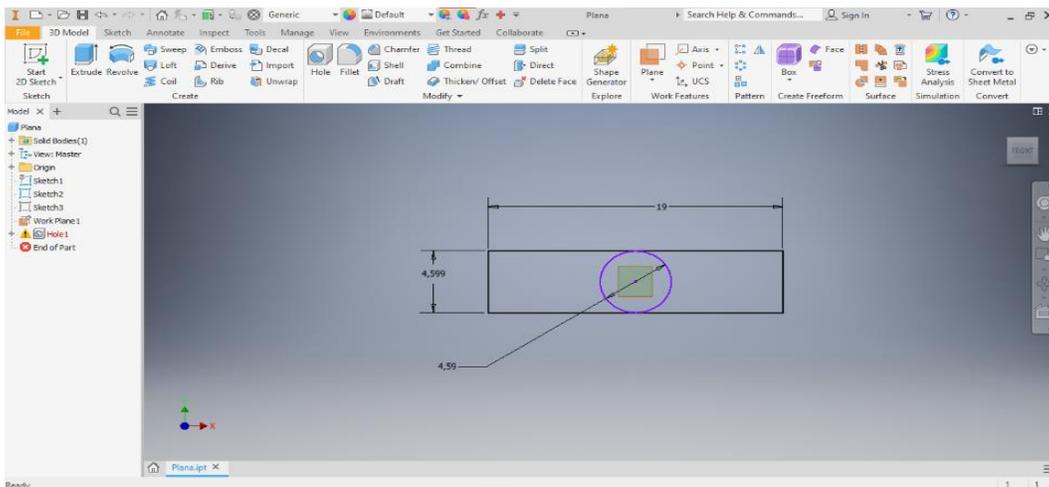
Nota. Diseño de la herramienta perro de enderezado, Rocano S.

El diseño de la herramienta consiste en una aleación de hierro fundido y acero como se observa en la figura 34, es decir, se compone de dos bocas inversas en donde se realiza el doble de la pieza de extremo a extremo.

Pesa de enderezado

Figura 35

Croquis de la estructura fija

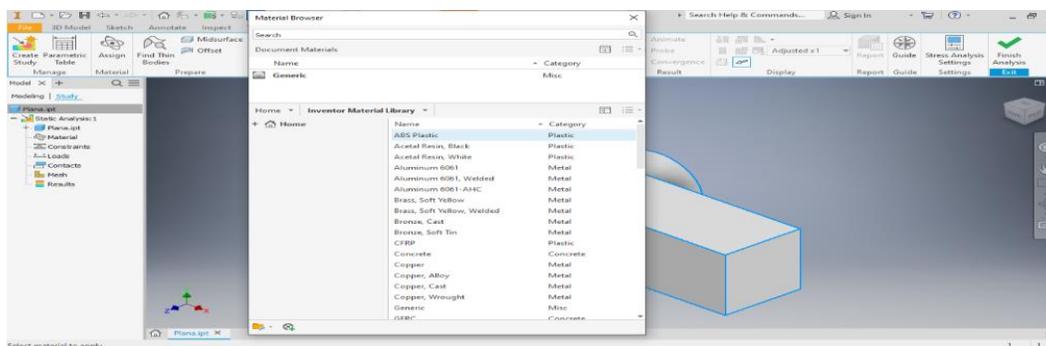


Nota. Croquis del esqueleto de la estructura fija, Rocano S.

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se observa en la Figura 35, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo, distancia entre ángulos, características como radio. Una vez elegida la vista, se inicia a realizar con el diseño de la estructura fija, mediante las mediciones asignadas, longitudes, 19cm horizontal y 25 cm vertical, radio de 3,5cm de circunferencia y 4cm del sujetador circular.

Figura 36

Asignación del material

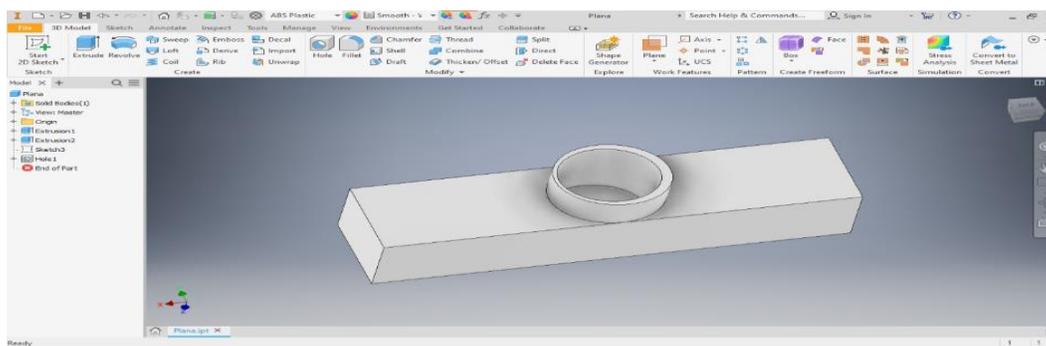


Nota. asignación del material, Rocano S.

Como se observa en la figura 36, el material se compone de una delgada plancha de acero, que sirve como base de soporte y permite amortiguar el golpe mientras que el sujetador consta de un tubo circular.

Figura 37

Croquis de la estructura fija



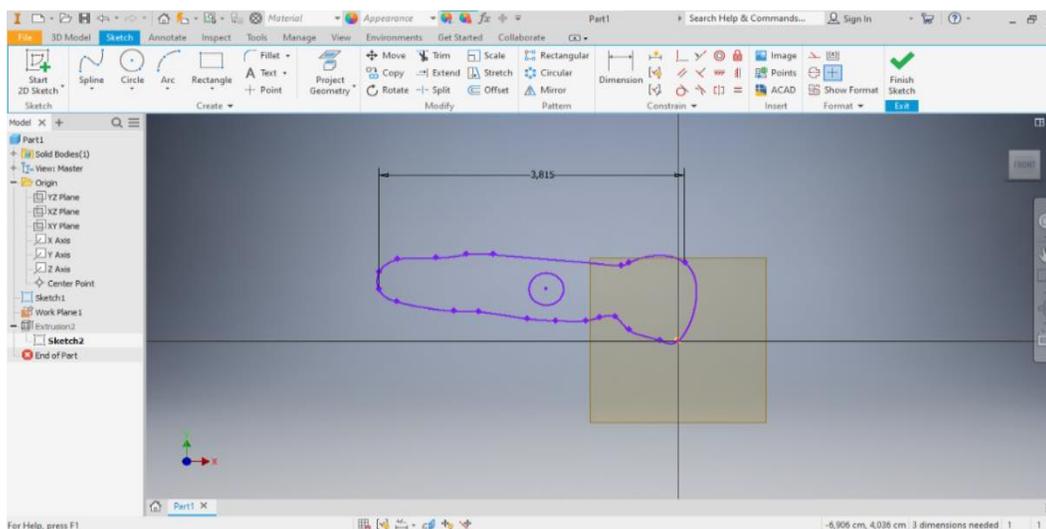
Nota. Croquis de la estructura fija, Rocano S.

En la figura 37 se observa la pesa de enderezado es una herramienta de golpe, que facilita al enderezador tener una postura clave para aplanar la base que se desea obtener en el acabado de enderezado.

Pesa en plancha con estribo

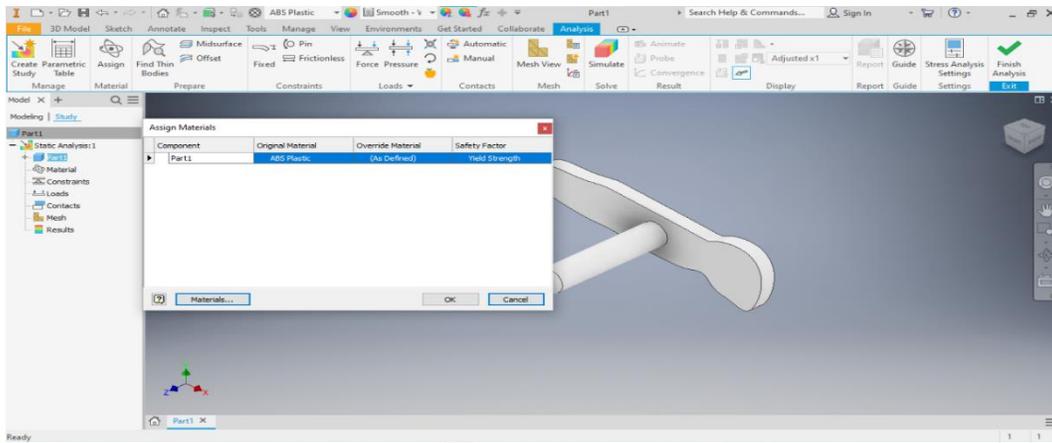
Figura 38

Croquis del esqueleto de la estructura fija



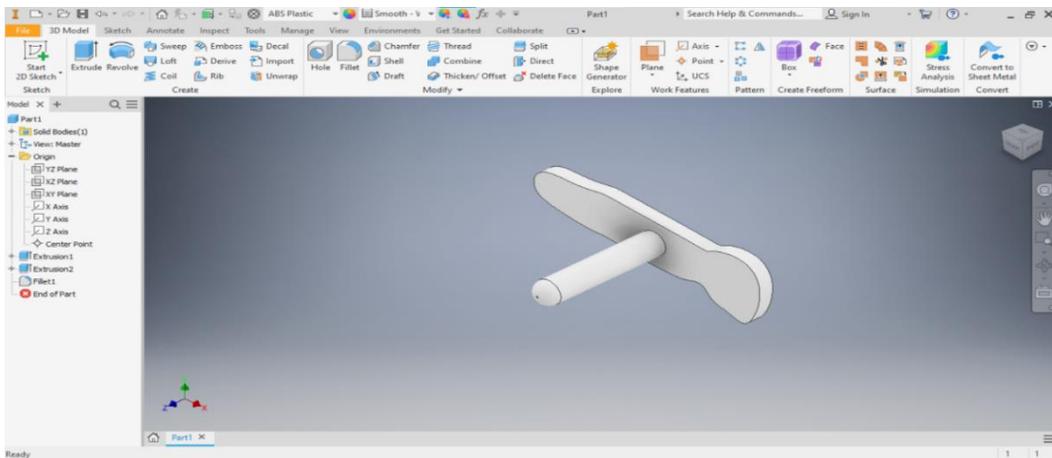
Nota. Croquis del esqueleto de la estructura fija, Rocano S.

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se observa en la Figura 38, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo, distancia entre ángulos, características como radio y cuerpo de la pieza. Una vez elegida la vista, se realiza el diseño de la estructura fija, mediante las mediciones asignadas, longitudes 3,30 cm, y 5cm horizontal y 6cm vertical, mientras que la punta saliente tiene 8.3cm de longitud.

Figura 39*Asignación de material*

Nota. Asignación de material a emplear

Al observar la figura 39 se establece el material para el inicio de construcción con una plancha de ligera de acero y un tubo de 15mm que va añadido a la pieza en forma de pesa con un soporte para el elemento estructural

Figura 40*Diseño de la herramienta*

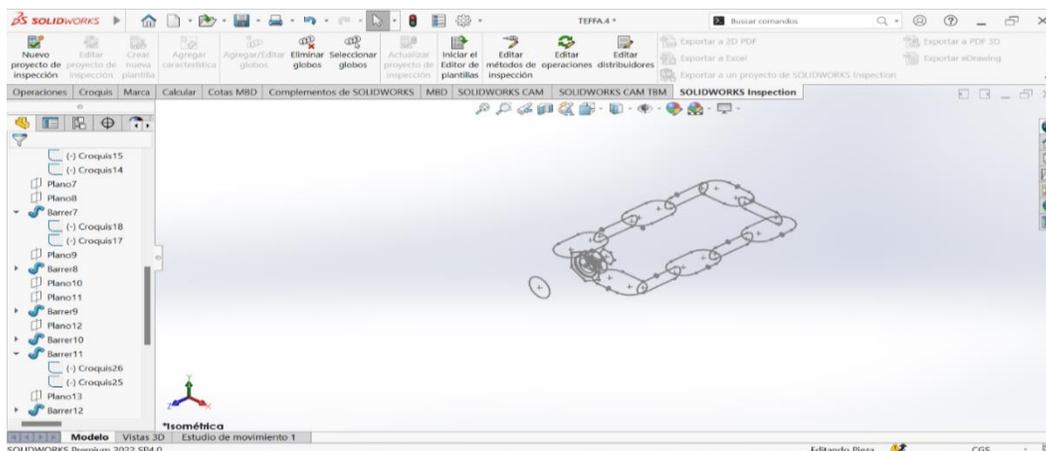
Nota. Herramienta desarrollada en el Software CAD

En la figura 40 se observa el diseño de la herramienta de enderezado pesa con estribo de enderezado.

Cadena de fuerza

Figura 41

Croquis o esqueleto de la estructura fija

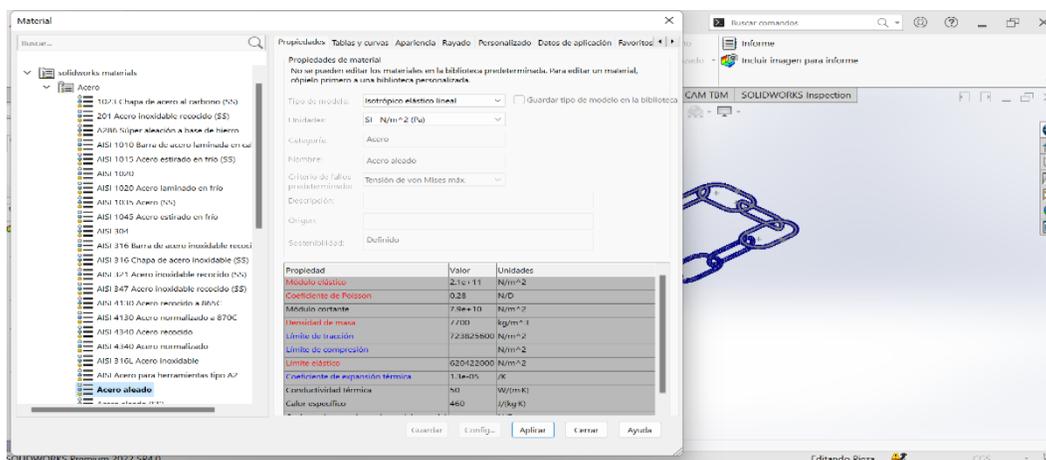


Nota. Croquis del esqueleto de la herramienta, Rocano S.

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se observa en la figura 41, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo, distancia entre las cadenas. Una vez elegida la vista, se inicia con el proceso de diseño de la estructura fija, mediante las mediciones asignadas de sus longitudes el 4.8cm por cadena vertical, tamaño vertical del perno 7,30 cm.

Figura 42

Asignación de material

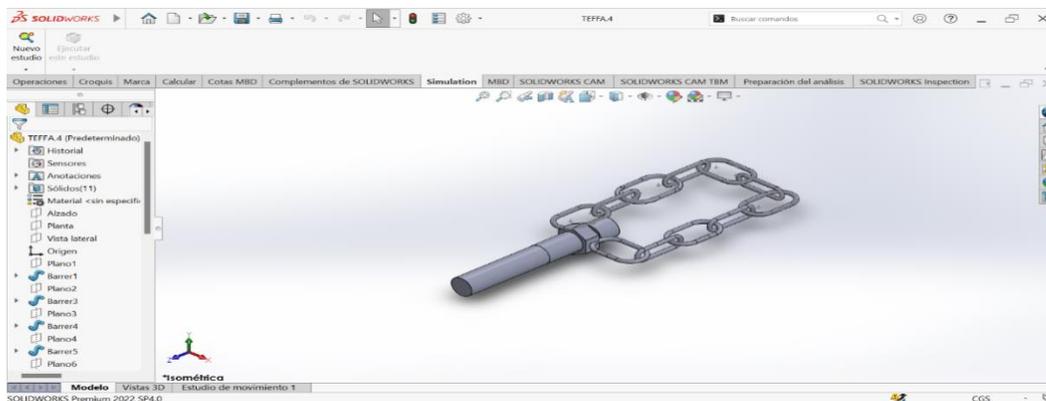


Nota. Asignaci3n de material en Software CAD.

Como se observa en la figura 42 el material a emplear en la construcción de la herramienta constara de una cadena de acero y un perno milimétrico reforzado con una turca de acero.

Figura 43

Croquis o esqueleto de la estructura fija



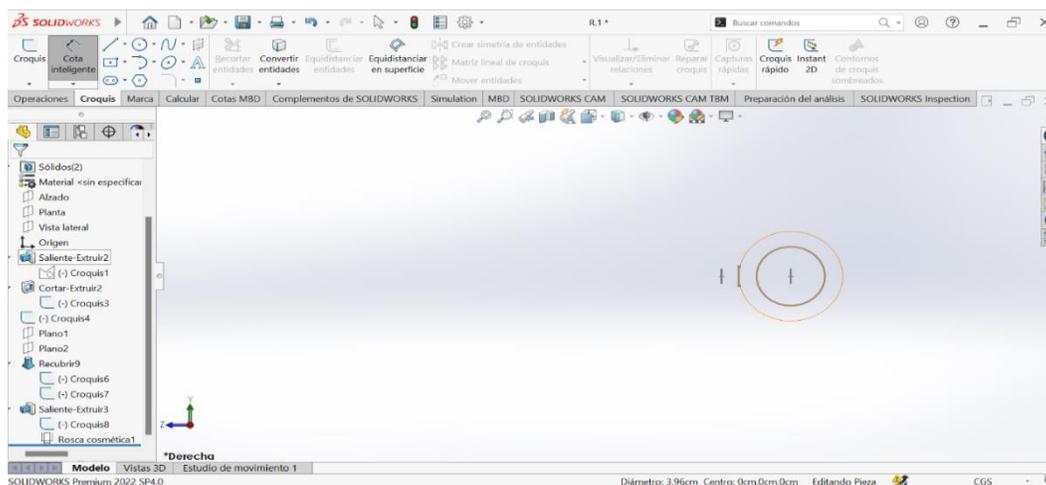
Nota. Diseño de la herramienta cadena de enderezado

En la figura 43 se aprecia el diseño de la herramienta cadena de enderezado

Templador de gancho

Figura 44

Croquis del esqueleto de la estructura fija

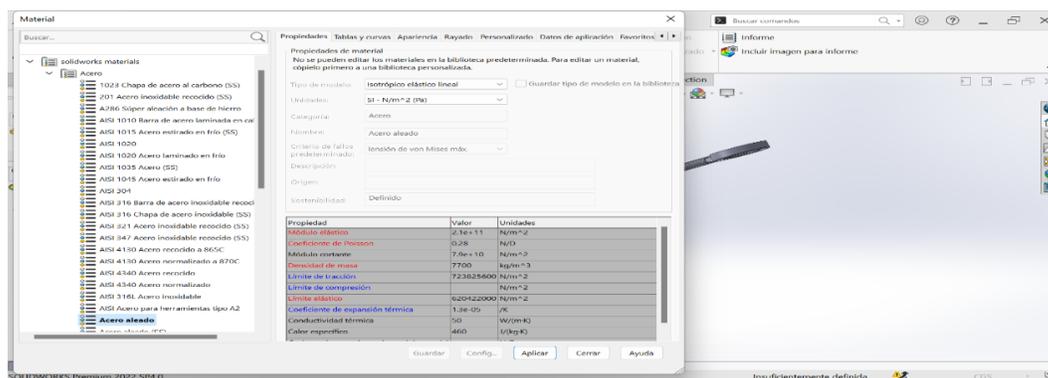


Nota. Esqueleto de la herramienta

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se observa en la figura 44, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo, distancia entre gancho y cordón. Una vez elegida la vista, se inicia con el proceso de diseño de la estructura fija, mediante las mediciones asignadas, 59cm horizontal y 6,2cm vertical, 8cm del gancho.

Figura 45

Asignación de material

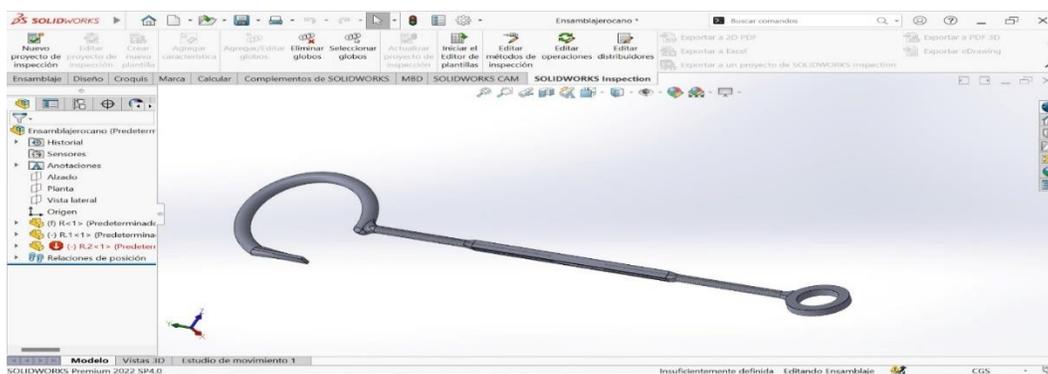


Nota. Asignación de material, Rocano S.

En la figura 45 se observa la asignación del material a la herramienta que consta de una varilla de roscada de acero con un gancho y una base de metal que permite dar resistencia al material.

Figura 46

Diseño de la herramienta

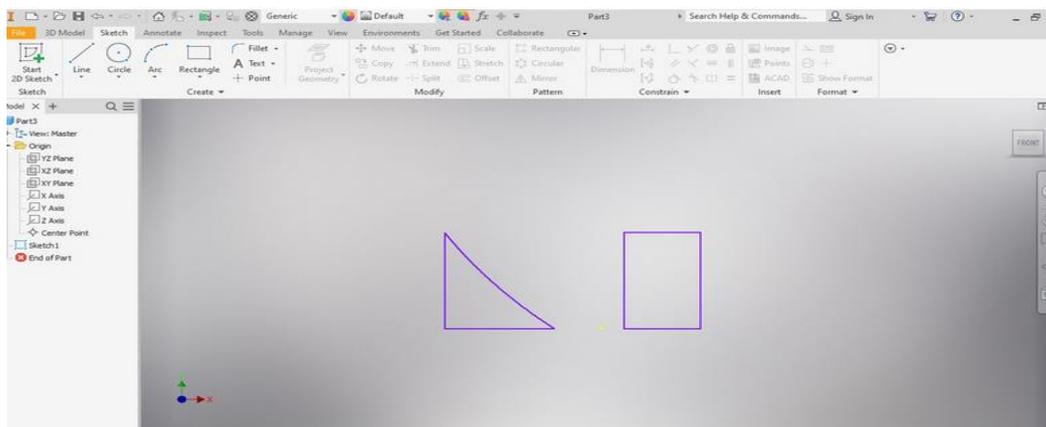


Nota. Diseño de herramienta Gancho de enderezado imagen tomado de Software CAD.

En la figura 46 se observa el diseño de la herramienta templador de gancho
Pesas de enderezado

Figura 47

Croquis de la estructura fija

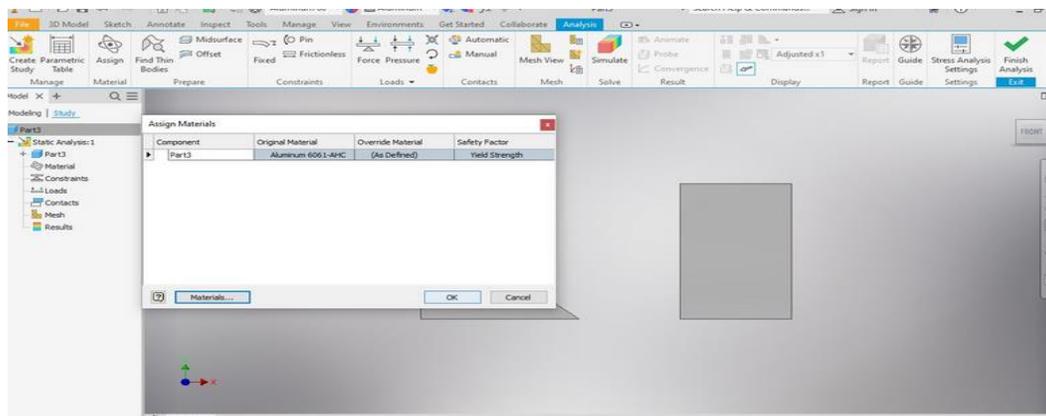


Nota. Croquis de la estructura fija imagen tomada por Rocano S.

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se observa en la figura 47, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo. Una vez elegida la vista, se inicia con el proceso de diseño de la estructura fija, mediante las mediciones asignadas, a sus longitudes e 5cm vertical x 5cm horizontal.

Figura 48

Asignación de material

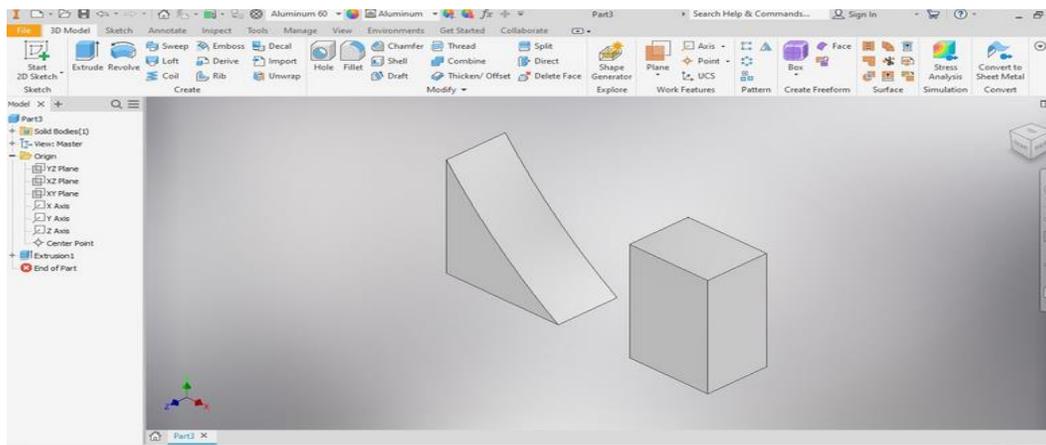


Nota. Designación de material imagen tomada por Rocano S.

El material asignado en la figura 48 corresponde a una plancha de acero de 15mm de espesor

Figura 49

Diseño de herramienta



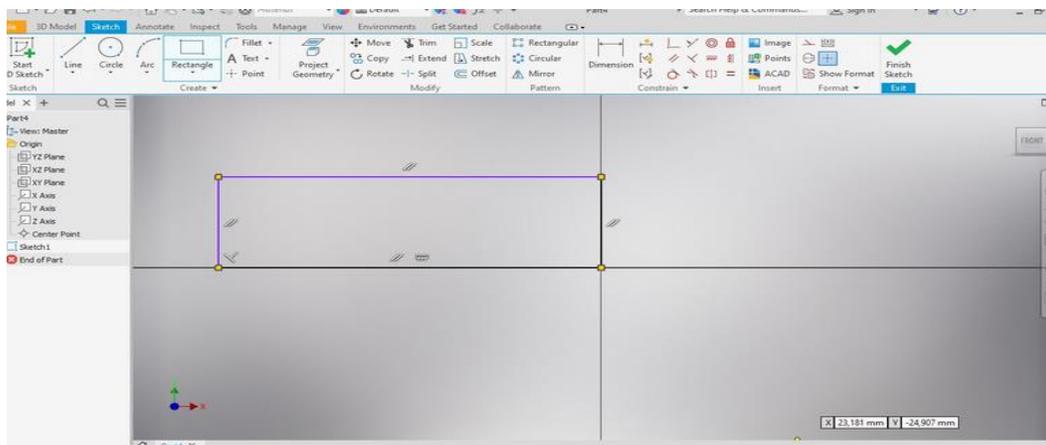
Nota. Diseño de herramienta imagen tomada por Rocano S.

El diseño de la herramienta corresponde a las pesas de enderezado triangular y rectangular como se observa en la figura 49.

Paleta de enderezado

Figura 50

Croquis de la estructura fija

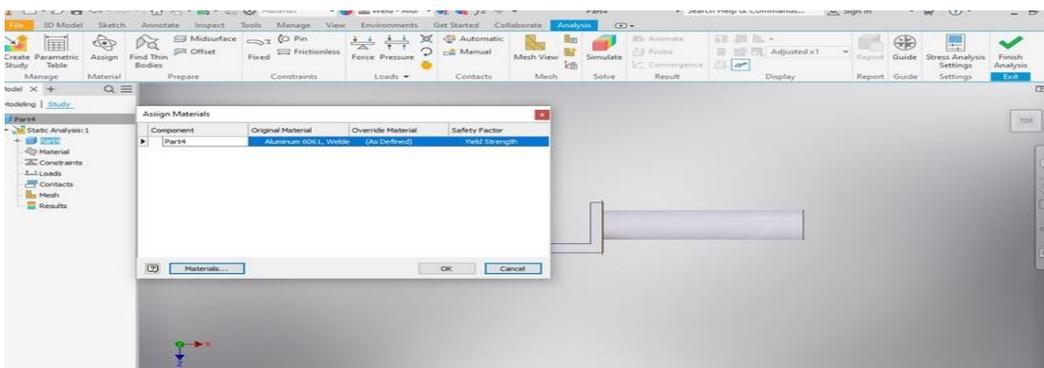


Nota. Croquis de la estructura imagen tomada por Rocano S.

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se observa en la figura 50, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo. Una vez elegida la vista, se inicia con el proceso de diseño de la estructura fija, mediante las mediciones asignadas, a sus 20cm vertical x 5cm horizontal. Y 5 cm de tubo de acero de 3mm de espesor

Figura 51

Asignación de material

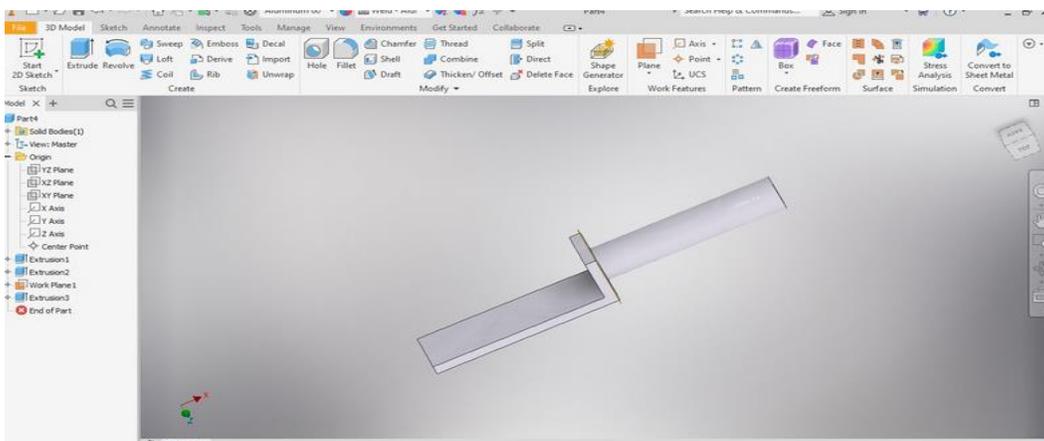


Nota. Asignación de material imagen tomada por Rocano S.

La asignación de material se aprecia en la figura 51 de esta pieza será utilizada de una hoja de muelle de acero 4mm espesor y un tubo de acero de 15mm.

Figura 52

Diseño de herramienta



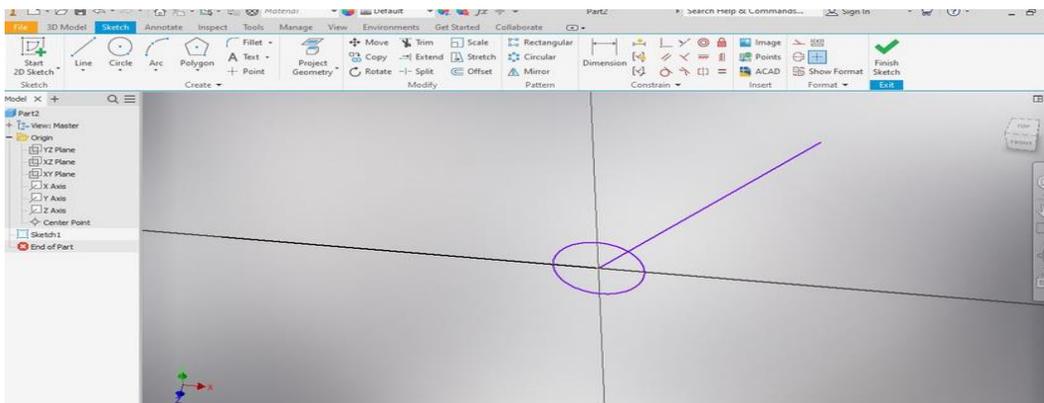
Nota. diseño de herramienta imagen tomada por Rocano S.

Como se observa en la figura 52 de diseño de la paleta de enderezado.

Palanca de enderezado

Figura 53

Croquis de la estructura fija

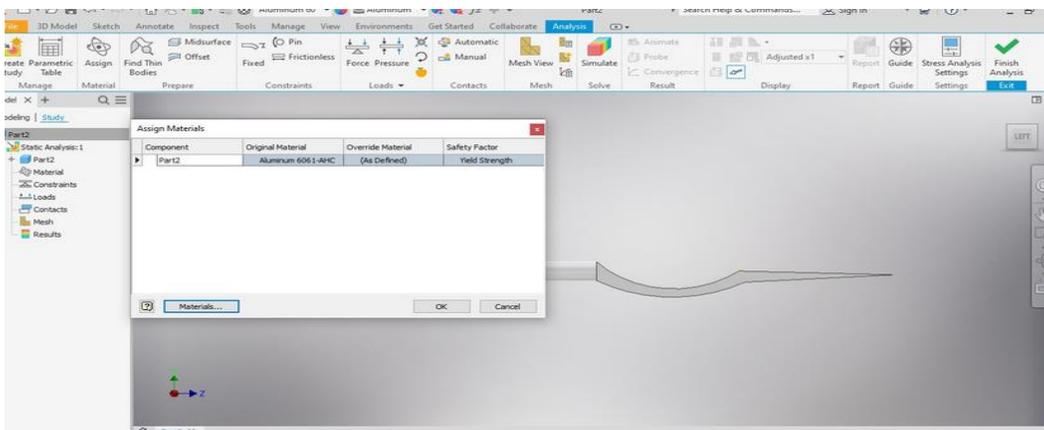


Nota. Croquis de la estructura fija imagen tomada por Rocano S.

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se observa en la figura 53, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo. Una vez elegida la vista, se inicia con el proceso de diseño de la estructura fija, mediante las mediciones asignadas, a sus longitudes 60cm vertical x 4 mm de espesor.

Figura 54

Asignación de material

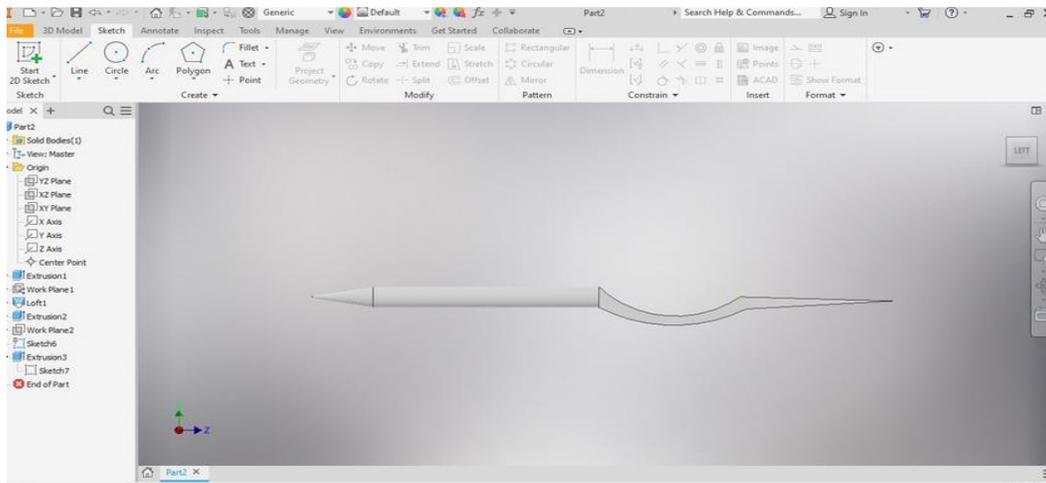


Nota. Asignación de material imagen tomada por Rocano S.

El material del que se realizará la herramienta será un tubo de acero 15mm como se observa en la Figura 54.

Figura 55

Diseño de la herramienta



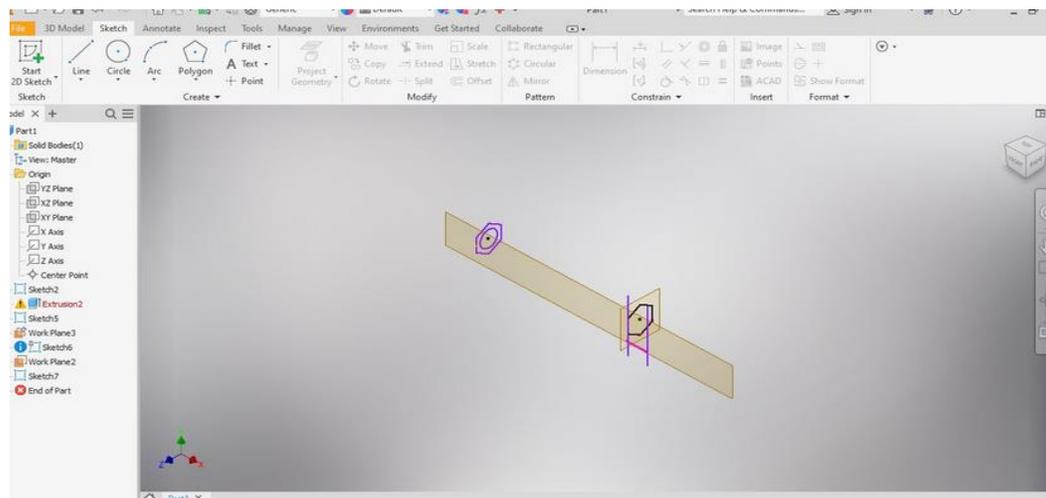
Nota. diseño de herramienta imagen tomada por Rocano S.

En la figura 55 se observa el diseño de la herramienta palanca de enderezado.

Templador de dos manivelas

Figura 56

Croquis de la estructura Fija

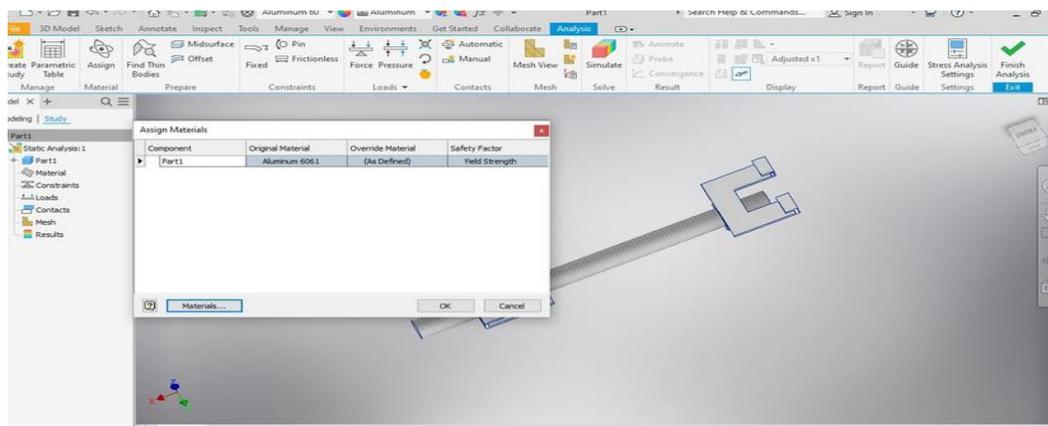


Nota. Croquis de la estructura fija imagen tomada por Rocano S.

Realización de un croquis mediante la definición de medidas como se observa en la figura 56, altura máxima, longitud máxima, ancho máximo. Una vez elegida la vista, se inicia con el proceso de diseño de la estructura fija, mediante las mediciones asignadas, a sus longitudes en este caso estas figuras representan 20 cm vertical x 3mm de espesor de la varilla.

Figura 57

Asignación de materiales

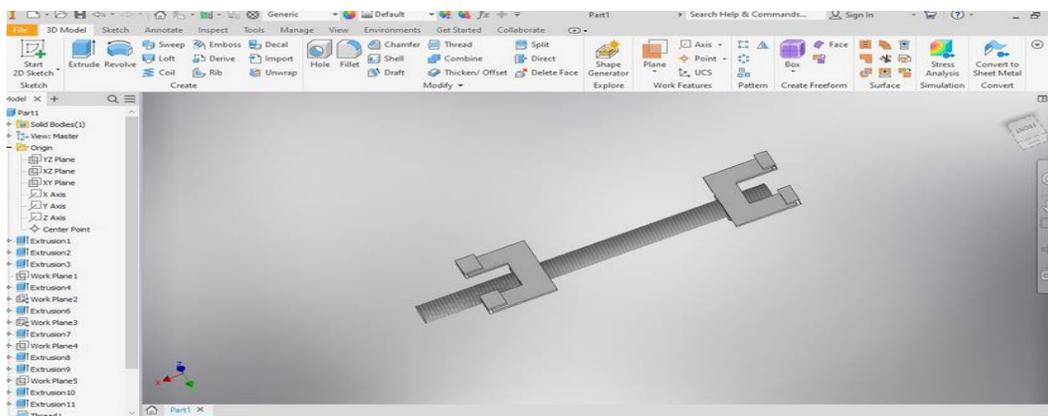


Nota. Asignación de materiales imagen tomada por Rocano S.

La asignación de materiales en la Figura 57 consta de una varilla roscada de espesor de 15mm con dos platinas delgadas de 15cm.

Figura 58

Diseño de herramienta



Nota. diseño de herramienta imagen tomada por Rocano S.

En la figura 58 observamos el diseño de la herramienta templador de dos manivelas

Problema a solucionar

La elaboración del manual se desarrolla en base al diseño de herramientas artesanales de enderezado automotriz, el cual será desarrollado con elementos metálicos de diferente magnitud y tamaño conjuntamente como una estrategia desempeñada en el área de chapa y pintura desempeñando trabajos de golpes, abolladuras, deformación en carrocería tanto interna como externa, además de ser herramientas perfeccionadas de manera estética y de obtención de material derivado de la chatarra como material reciclable derivados de retazos de varilla y entre otros elementos clave para su elaboración para el proyecto y así mismo varilla de acero corrugada, varilla roscada y hierro fundido.

Torno: Se trata de una maquina mecánica que consiste en reconstruir piezas metálicas y convertirlos en perfiles nuevos y reforzados con el mismo material, es decir, conduce a metales de precisión, además de dejar un acabado al de un elemento original.

Fragua: Se trata de una fuente de calor que funciona a base de un ventor y un interruptor que brinda energía al ventor para extraer el fuego y con ayuda del carbón este funcione mediante la fundición de elementos.

Costos**Tabla 12***Costos para el proceso tecnológico*

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Precio total
½	Barrilla enroscada	5.00	5.00
½	Barrilla templada	6.00	6.00
3	Discos de corte	3.00	6.00
1 libra	Suelda 70/18	2.00	2.00
3	Discos de desbaste	2.50	7.50
2	Pernos	3.50	7.00
¼ litro	Pintura	16.00	16.00
1ltr	Diluyente	3.00	3.00
1	Cepillo de acero	3.00	3.00

Nota. tabla de costos del proceso tecnológico

Potenciales usuarios y/o beneficiarios

A través de la fabricación de herramientas artesanales y la implementación del manual su principal beneficiario son los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, ya que por medio de estas herramientas brinda una oportunidad para conocer la utilización de manuales basados en herramientas técnicas de enderezado y pintura automotriz para ejecutar el trabajo en carrocerías en este caso la materia de Técnicas de soldaduras y Soldadura aplicada a mecanismos automotrices, es por ello que la realización de estas herramientas se identifican a través de estudios y mediante evaluaciones realizadas se considera de suma importancia el aporte de estas herramientas y manual dentro de las instalaciones los laboratorios de mecánica automotriz.

Efectos Medioambientales y Sociales

El impacto ambiental que desfavorece el producto de fabricación son los problemas ambientales que surgen constantemente a partir de trabajos que se realizan dentro del taller, ya que identificamos en la contaminación atmosférica, contaminación al agua y contaminación del aire ya que no contribuyen el aprovechamiento de metales aptos para su creación, es decir, al implementar cortes que dan como resultados partículas de acero metálicas que a su vez no son recicladas y que al poseer una excesiva sustancias en sus componentes, perjudican el espacio de trabajo y a su vez el ambiente social, el contacto que produce los compuestos químicos y sustancias formula, el pigmento, así como la resina, y a estos elementos se le pueden añadir otros como solventes, diluyentes o aditivos, son mortales para el ambiente y la sociedad.

Normativa de Seguridad del Manual

Normativa de Seguridad Área de Enderezado

A.1. Adquisición de equipo de seguridad (guantes, gafas, orejeras, overol, zapatos industriales)

A.2. Es necesario el buen manejo técnico de herramientas de enderezado para evitar lesiones dentro del taller.

A.3. Verificar que las herramientas no presenten grietas o triza-duras para evitar al momento de comenzar el proceso de enderezado para evitar accidentes

A.4. Dar un mantenimiento previo a las herramientas para evitar oxido y deterioro de la herramienta.

Normativa de Seguridad en el Área de Soldadura

B.1. Evitar el contacto directo con la soldadura ya que puede ocasionar quemaduras graves, poseer un equipo de seguridad guantes industriales, delantal industrial, casco de soldar

B.2. El entorno de trabajo debe estar libre, de tal manera que sea posible su movilización

Normativa de Seguridad en el Área de Pintura

C.1. Poseer accesorios como mascarilla y guantes para evitar el contacto de la piel con la pintura o una posible intoxicación.

C.2. Mantener lacas, poliuretanos, pinturas, barnices y fondo automotriz en un lugar sólido y fresco.

Normativa INEN para Pinturas Nitrocelulósicos para Repintado en la Industria

Automotriz

Características del pigmento. Los pigmentos utilizados para estos fondos no deben presentar sangría cuando se ensayen como se indica en la NTE INEN 2 271, exceptuando el rojo toluidina.

Aspecto. Los fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores, mantenidos a temperatura ambiente en sus envases originales sin abrir, deben ser homogéneos y no deben presentar separación de fases, aumento excesivo de viscosidad, ni formar sedimentos duros en el lapso de un año contado a partir de la fecha de fabricación. Si se presenta sedimento, éste debe ser fácilmente dispersable por agitación manual.

Estabilidad de dilución. Los fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores deben mezclarse fácil y rápidamente con el tipo y cantidad de adelgazador (thinner) indicado por el fabricante en la etiqueta y no deben presentar precipitación, separación de componentes o cualquier otra incompatibilidad dentro de las 24 horas siguientes después de efectuada la dilución. En caso de presentar sedimentación debe ser reincorporada fácilmente por agitación manual.

Color. Los fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores deben tener un color comprendido entre los límites previamente establecidos entre las partes.

Olor. Cuando los fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores se apliquen en las condiciones indicadas por el fabricante y se mantenga una ventilación normal, no deben presentar olor residual después de 8 días de aplicado.

Condiciones de aplicación. Los fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores, deben aplicarse sobre la superficie del vehículo automotor previamente acondicionado en la forma indicada por el fabricante de la laca.

Condiciones de mezcla. Las mezclas de fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores de un mismo fabricante deben cumplir con los requisitos indicados en la presente norma. (INEN,2286)

Organización y Gestión de Trabajo

- ✓ Adquisición de materiales.
- ✓ Localización del área de trabajo (Torno, Taller de pintura, Cerrajería)
- ✓ Verificar que el material se encuentre en un lugar seco para evitar contacto con el agua así evitar su corrosión.
- ✓ Contar con herramientas base necesaria para la elaboración tales como máquina de soldar, dobladora, amoladora, taladro, torno.
- ✓ Organizar tiempos de trabajo para la realización de medidas, cortes, dobles, soldadura, pintura
- ✓ Analizar posibles errores y soluciones
- ✓ Realización de pasos a seguir en la construcción del manual
- ✓ Procedimiento de enderezado y pintura automotriz

- ✓ Evaluación y Análisis del proyecto de investigación
- ✓ Elaboración del manual de enderezado y pintura automotriz

Proveedor

Ferro centro Unimax

La empresa Ferrocentro Unimax se aprecia el logo en la figura 59 aporta a la distribución y comercialización de hierro, estructuras metálicas, perfilaría en general, materiales de construcción, y acabados para el hogar, se encuentra ubicado en la región sur del país, en la ciudad de Loja.

Figura 59

Logo de la empresa Unimax



Nota. Información otorgada por la empresa Unimax

Historia

La Distribuidora Ferrocentro Unimax de la Ciudad de Loja fue creada el 8 de febrero de 1997, siendo sus fundadores el Sr. Lautaro Sandoval González y su esposa, la Sra. María Josefina Rodas Macas. El capital con que inició sus actividades fue de tres millones de sucres. El motivo de su creación se presentó con la finalidad de satisfacer las necesidades del constructor de la ciudad y provincia de Loja, ofreciendo productos de las mejores empresas nacionales e internacionales y contando con una gama de productos en acero; cubiertas, tuberías, planchas, mallas y muchos más productos que los podrán encontrar en esta empresa.

Misión

La empresa Ferrocentro Unimax ofrece a la colectividad Lojana materiales de construcción de calidad, garantizando una buena atención al cliente a través de tecnología, infraestructura adecuada y trabajo en equipo.

Visión

Ferrocentro Unimax tiene como fin ser líder en el mercado de la región sur del país, suministrando productos de calidad y satisfaciendo las necesidades de los clientes.

Material y Equipo

Los materiales a utilizar en la elaboración de herramientas de enderezado para ejecutar el proyecto de investigación son los siguientes:

Tabla 13

Herramientas a utilizar en el proyecto

Cantidad	Material
1	Escuadra
1	Metro
1	Esmeril
1	Fragua
1	Amoladora
1	Combos (pequeño y grande)
1	Compas
1	Yunque
1	Taladro pedestal
1	Torno
1	Pinza
1kg	Carbón
1	Pala
1	Barreta
1	Prensa
1	Suelda autógena
1	Suelda eléctrica
1	Extensión
1	Cepillo de alambre
1	Cafetera
1	Compresor

Nota. Herramientas indispensables en la elaboración del proyecto.

Tareas Primarias y Tareas Secundarias

Tareas Primarias

Documentos de sitio web: Recopilación de información referente a los manuales de enderezado y pintura automotriz, mediante la investigación de herramientas y materiales para el enderezado de carrocería, por consiguiente, se buscó tipos de proveedores para adquirir los materiales en la elaboración del proyecto, además de buscar material reciclable derivado de la chatarra.

Encuestas: Se realizó encuestas a los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto tecnológico superior Sudamericano, para conocer el grado de aceptación de un manual de enderezado y pintura automotriz con la elaboración de herramientas artesanales.

Diseño: Se desarrolló en el programa software CAD (Diseño Asistido por Computadora) que permite a los diferentes usuarios crear diseños y a su vez presentar el análisis estructural, presentando de forma virtual planos en 2D y 3D que permitan al diseñador la creación de Figuras con la asignación del material y el análisis de la pieza.

Tareas Secundarias

Materiales: En la adquisición de materiales se ayudó con algunas empresas dedicadas a la comercialización de material en acero dentro de la ciudad de Loja y en la adquisición de varillas templadas, aceradas, arrugadas, acero inoxidable y hierro fundido.

Taller de pintura automotriz: la elaboración de herramientas destinada al lugar de construcción procede su desarrollo en un taller de latonería automotriz ya que el proyecto consta de herramientas, pero principalmente del manual de enderezado de carrocería, además de ser guía para la especificación de procedimientos de enderezado y pintura.

Soldadura: Con la soldadura 70/18 se logra la unión de elementos metálicos como el acero negro, y a su vez para realizar cortes con la suelta autógena, ya que son materiales que poseen un índice elevado de acero.

Pintura: En desarrollo del proceso de pintura comienza con la adquisición 1/16 fondo gris mezclado con diluyente poliuretano, 1/8 de esmalte color rojo preparado con diluyente laca y con ayuda de un compresor y una cafetera de aire se procede a pintar las piezas

Asignación de Roles y Responsabilidades

Stephany María Rocano Jiménez: Organización de objetivos, cumplimiento de tareas, planteamiento del problema, trabajo investigativo de materiales y costos, diseño y análisis estructural a través de Software CAD, compra de material, construcción del proyecto.

Definir el Líder

Stephany María Rocano Jiménez: Tiene un buen potencial de estudio, perseverancia en sus trabajos, cuenta con un grado de experiencia laboral en el campo de chapa y pintura automotriz, y un nivel básico en el área de electrónica automotriz, responsabilidad y cumplida con las tareas que se le otorgue, sobresale por su forma de aprendizaje y conociendo en el área automotriz, además de llevar a cabo sus metas y alcanzar lo que se propone, se esfuerza por aprender y fortalecer su conocimiento.

Ejecución del Proyecto

A continuación, se describe los pasos en la realización del diseño de manual de enderezado y pintura automotriz con la elaboración de herramientas artesanales,

Se procede con la cotización de elementos necesarios para la elaboración del proyecto de investigación, para ello se realiza la búsqueda de ubicación en este caso se prevé un taller de cerrajería y pintura automotriz, además de ser un taller que cuenta con herramientas y equipo

necesario para la construcción de herramientas y además de contar con las medidas de seguridad del taller.

1. Adquisición del material: Se efectúa la compra de material tales como varilla roscada, varilla templada, varilla acerada, varilla de acero negro 1 pulg. $\frac{1}{4}$, x 4cm de espesor, pesas de 3mm de espesor junto a discos de corte y cepillos de acero para evitar la corrosión.

2. Cortes: Se toma medidas de las varillas acero negro, roscada, templado y hierro para llevar el material a doblar tal como se tiene prevista el diseño de la herramienta. Se realiza un corte en la figura dependiendo a las medidas tomadas en cada herramienta se visualiza cortes y dobles.

Figura 60

Toma de medidas



Nota. Asignación de medidas tomada por Rocano S.

Figura 61

Medidas de me pesas



Nota. Toma de medidas de pesas imagen tomada por Rocano S.

Como se observa en la figura 60 y 61 se realiza la toma de medidas del material, con ayuda de una pintura y un metro que represente la medida expuesta en el plano presentado, en la figura 61 observamos la toma de medidas para las pesas de enderezado

Figura 62

Realización de cortes



Nota. Realización de cortes tomado por Rocano S.

Figura 63

Corte en pesas



Nota. Realización de cortes en pesas imagen tomada por Rocano S.

En la figura 62 y 63 observamos que luego de la asignación de medidas se procede al proceso de realización de cortes en las pesas con ayuda de un disco de corte y un molador grande se realiza el corte, al ser un material pesado y de acero es necesario manipularlo con seguridad.

Figura 64

Herramientas al torno



Nota. Herramientas de torno imagen tomada por Rocano S.

Figura 65

Máquina de torno



Nota. Máquina de torno imagen tomada por Stephany Rocano

En la figura 64 y 65 se observa la máquina de torno en donde se procedió a llevar el templador de enderezado para un ajuste de esmerilado y acabado.

Figura 66

Fragua



Nota. Fragua de herrería imagen tomada por Rocano S.

Figura 67

Introducción de herramientas a la fragua



Notas. Introducción de herramienta en la fragua imagen tomada por Rocano S.

En la figura 66 y 67 se observa la Fragua la cual funciona con un ventor y mediante un swith eléctrico, que permite el paso de fuego para la implantación de la pieza, es una herramienta que en la antigüedad los herreros utilizaban para fundir la pieza y que esta sea doblada de manera manual. Este tipo de herramienta funciona a base de carbón.

Figura 68

Toma de medida con el compás artesanal



Nota. Toma de medidas imagen tomada por Stephany Rocano

Antes de empezar con el proceso de fundición es necesario tomar la medida de la palanca que se va a doblar con ayuda de un compás artesanal como se puede observar como en la figura 68 como este sirve de guía y medida de la herramienta.

Figura 69

Pieza fundida



Nota. Pieza fundida palanca imagen tomada por Rocano S.

En la figura 69 se observa que la pieza se torna de un color rojizo es decir se encuentra en el grado adecuado para realizar el golpe y que esta se incline al doblado.

Figura 70

Golpe de la pieza para su doblado



Nota. Golpe de la pieza para su doblado

Figura 71

Elemento a rojo vivo



Nota. Elemento a rojo vivo, imagen tomada por Rocano S.

En la figura 70 y 71 se observa como la pieza es doblada con ayuda de un combo además de determinar partes de doble y verificar que el golpe no sobrepase el ángulo de enderezado expuesto en los planos.

Figura 72*Proceso de paleta*

Nota. Golpe de paleta imagen tomada por Rocano S.

Figura 73*Yunque*

Nota. Yunque de golpe imagen tomado por Stephany Rocano

En la figura 72 y 73 se observa el enderezado de la paleta ya que al ser una paleta pequeña con ayuda de una pieza para evitar quemaduras se permite sostener el elemento a enderezar y así poderle dar el golpe para dar forma. Y con ayuda de un yunque se permite el golpe de la pieza

Figura 74*Enfriamiento de la pieza*

Nota. Enfriamiento de la pieza imagen tomada por Rocano S.

Finalmente, el enfriamiento de la pieza para que el material no pierda su propiedad en la figura 74 observamos como la pieza es sumergida en un balde de aceite quemado esto con el fin de evitar la pérdida del material, seguido de esto luego de 15 min se introduce la pieza al agua para su proceso de enfriamiento.

Proceso de Utilización de Herramientas Artesanales

La utilización de herramientas en el área de enderezado parte desde el diagnóstico vehicular hasta el grado de daño ocasionado por el golpe que tiene la pieza, podemos identificar golpes de mayor magnitud cuando la deformación de la pieza comienza desde un 50% a 60% de deformación. Es por ello que el desarrollo parte desde el enderezado hasta el proceso de pintura automotriz. Las herramientas manuales se describen a continuación:

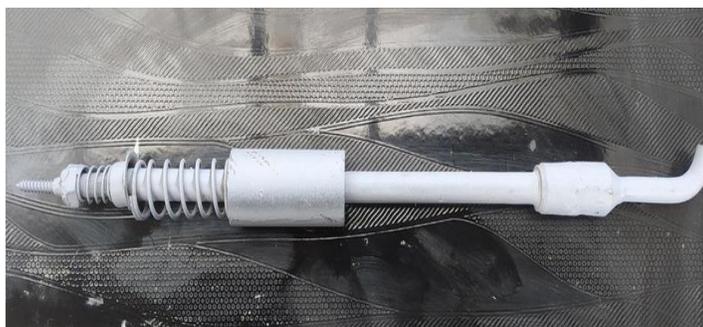
Extractor de golpe

Consiste en una herramienta que tiene dos puntas una termina en un tornillo y permite extraer el golpe mediante un soporte de pesa, como se observa en la Figura 75

Utilización: permite extraer el golpe en áreas de difícil acceso, ya que se compone de una punta tonillo como se observa en la figura 76, esta se introduce en la lata permitiendo realizar una acción de fuerza al extraer el panel deformado. Por lo general se utiliza para sacar impactos en los túneles, techos, capos y zonas rígidas para evitar que sean cortados.

Figura 75

Extractor de golpes

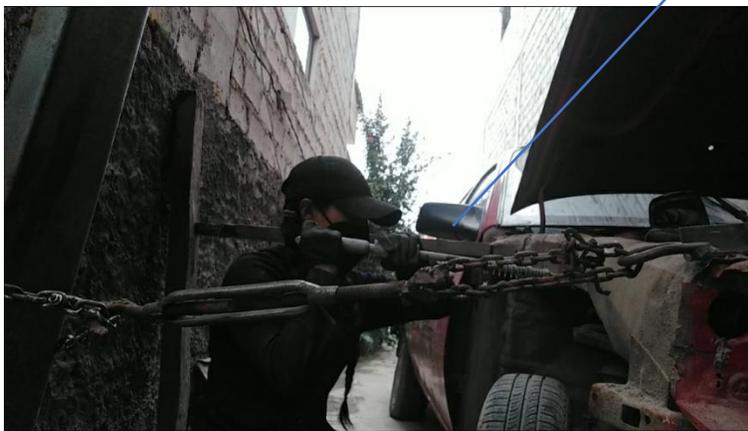


Nota. Extractor de golpes imagen tomada por Rocano S.

Figura 76

Enderezado con extractor

Extractor de golpe



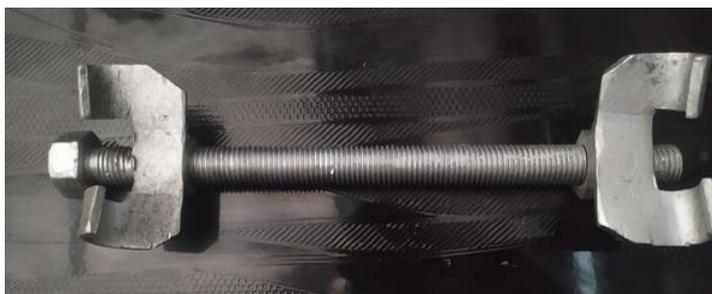
Nota. Utilización de extractor de golpes imagen tomada por Rocano S.

Extractor de orejas

Consta de una varilla roscada una posee una tuerca fija que conforme realiza una acción de alineación permite la reubicación del material en uno solo, además de presentar un moldeado en líneas y piezas planas

Figura 77

Extractor de orejas



Nota. Extractor de orejas imagen tomada por Rocano S.

Tases de enderezado automotriz

Este tipo de herramienta viene en diferentes tamaños y figuras más que figuras, se trata de cuerpos que son tallados de forma artesanal, tal como se observa en la figura 78. Estos se dividen en:

Figura 78

Tases de enderezado



Nota. Tases de enderezado imagen tomada por Rocano S.

Tase punta: es utilizado para aplicar fuerzas correctivas tales como levantamientos en punta en parales, estribos y compuertas

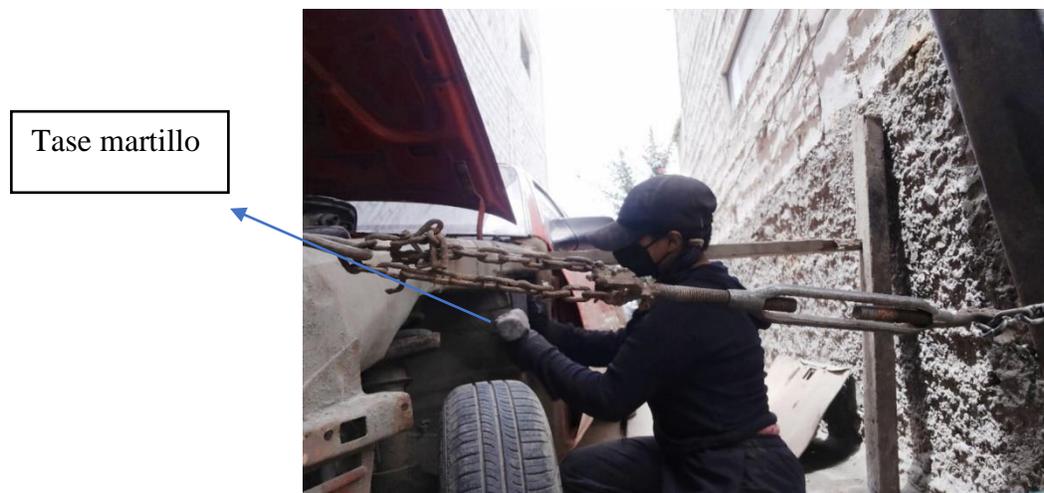
Tase martillo: Permite realizar una acción de fuerza para contrarrestar el golpe del doble o arrugado de la pieza Como se observa en la Figura 79

Tase pico: Se usa en áreas que se encuentran enlazadas entre si tanto externas como internas en partes como paneles de puerta, así como soportes de bisagras.

Utilización: Permiten dar acabado a la pieza de enderezado tal como perfeccionar bases, líneas, planicidad o ángulos según la forma de la pieza. En general son utilizadas en la parte de capos, puertas, compuertas y áreas planas. Como se observa en la figura 79

Figura 79

Utilización de tases



Nota. Utilización de tases de enderezado imagen tomada por Rocano S.

Templador

Se trata de un templador de dos orejas el cual se compone de una varilla roscada y dos orejas que giran conforme al peso que se va enderezar. Como se observa en la figura 80.

Figura 80

Templador



Nota. Templador imagen tomada por Rocano. S.

Figura 81

Enderezado de compacto



Nota. Enderezado de compacta imagen tomada por Rocano S.

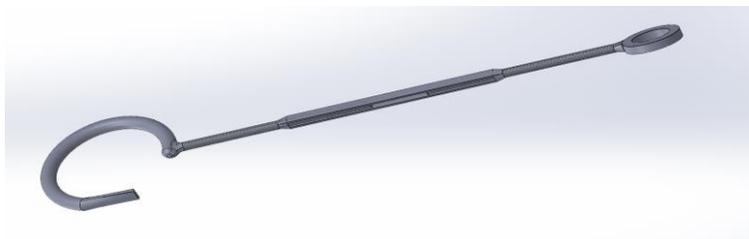
Se utiliza como una herramienta que puede empujar, extender, sujetar, además de prensar el área que se pretende reparar en este caso guardafangos, compactos, bastidores y chasis ya que posee material de sujeción que permite acoplar el daño conforme este va dando manivela, además de que funciona como un antibloqueo como se observa en la figura 81 que sirve de ayuda para acceder al golpe con otra herramienta y así evitar el contacto directo con carrocería.

Tecla de enderezado

Consta de una varilla roscada en la que se desarrolla el gancho como se observa en la figura 82.

Figura 82

Tecla de enderezado



Nota. Tecla de enderezado imagen tomada por Rocano S.

Utilizacion: Es utilizado en compactos y chasis donde se puede controlar con una cadena para templar la pieza dañada. Ya que se compone de un tipo extractor que conforme se da manivela este se contrae para realizar la accion de sustraer el golpe. Como se observa en la figura 83.

Figura 83

Templador gancho utilizacion



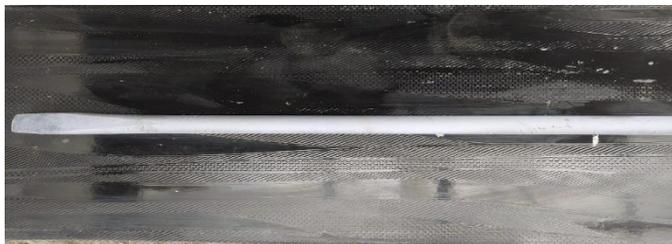
Nota. Templador gancho imagen tomada por Rocano S.

Punta

Consiste en una cara plana en punta de una varilla de 22mm. Como se observa en la figura 84.

Figura 84

Punta



Nota. Cincel imagen tomada por Rocano S.

Utilización: permite ejecutar operaciones de forma, alineación y estética de la pieza, además de ser un acople en punta permite extender su fuerza con ayuda de un combo o una pesa en dichos miembros como el bastidor, puertas y capos o algún ángulo recto o en línea.

Figura 85

Utilización de cincel en carrocería



Nota. Utilización del cincel en carrocería imagen tomada por Rocano S.

Palancas de enderezado

Las palancas de enderezado como su nombre lo dicen palanca, permite realizar una acción de fuerza para sacar el golpe del choque como se observa en la figura 86.

Figura 86 *Palanca de enderezado*



Nota. Palanca de enderezado imagen tomada por Rocano S.

Utilización: posee una ranura en forma de círculo que permite que el elemento entre de forma más precisa al elemento a enderezar y al tener una uña en forma de punta permite como un cincel sacar hundidos en chasis y compacto Como se observa en la figura 87.

Figura 87

Utilización de palancas

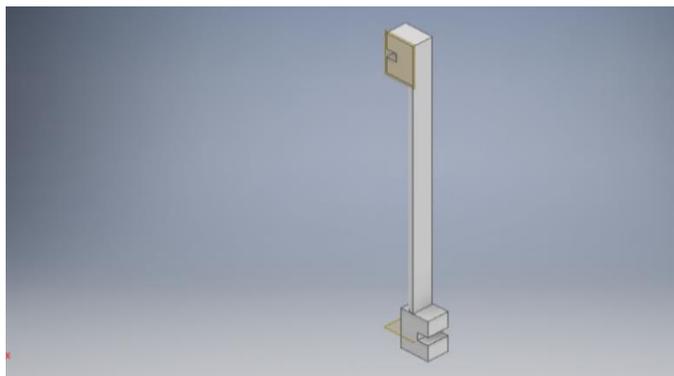


Nota. Utilización de palancas imagen tomada por Rocano S.

Perro de enderezado

Constituye en un material de mediana longitud de una varilla de acero de 22mm como se observa en la figura 88.

Figura 88 Perro de enderezado

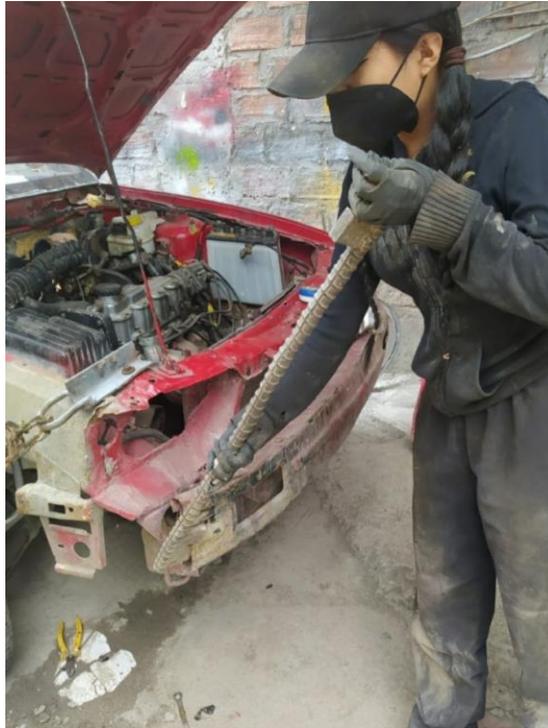


Nota. Perro de enderezado imagen tomado por Rocano S.

Utilización. Permite dar acabado al material de metal obstruido por el golpe, además de alinear y enderezar planchas tales como túneles y porta para choque como se observa en la figura 89, posee dos orificios inversos que constituyen en sacar el golpe como dar acabado del metal.

Figura 89

Utilización de perro de enderezado



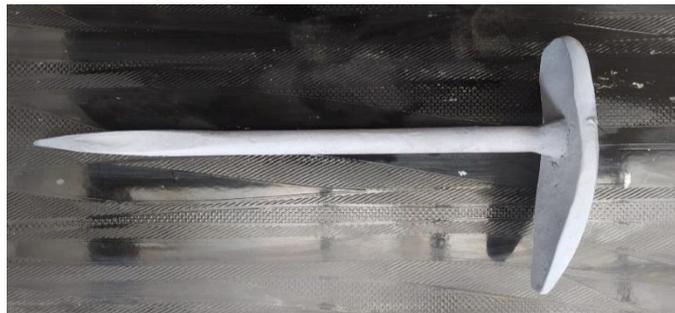
Nota. Utilización de perro de enderezado, imagen tomada por Rocano S.

Pesa de enderezado con estribo

Consiste en una herramienta elaborada con platina de acero de 3mm y un estribo en forma de punta como se observa en la figura 90.

Figura 90

Pesa de enderezado



Nota. Pesa de enderezado imagen tomada por Rocano S.

Utilización: permite corregir cordones extensos y alinear áreas tanto como paneles en línea recta o de base plana, ya que son utilizadas en faldones, techo, capo y porta para-choques. Su forma en cuerva permite que se adhiera a nivel del metal formando un pequeño ángulo para seguir el acabado de la pieza como se observa en la figura 91.

Figura 91

Utilización de pesa con estribo



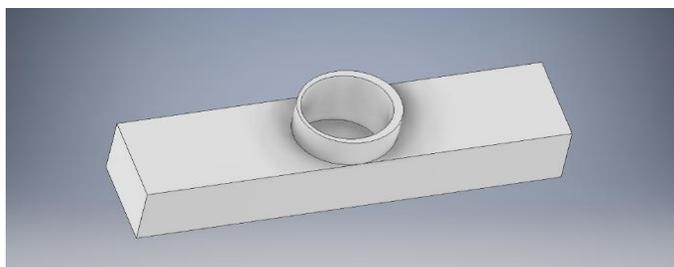
Nota. Utilización de la pesa con estribo, imagen tomada por Rocano S.

Pesa plancha

Consiste en una plancha plana con un estribo de aporte como se observa en la figura 92 esta conduce a la plancha con ayuda de un martillo o combo para sacar arrugados y cubrir ligeros golpes en láminas más delgadas tales como puertas, techos y guardafangos.

Figura 92

Pesa de enderezado



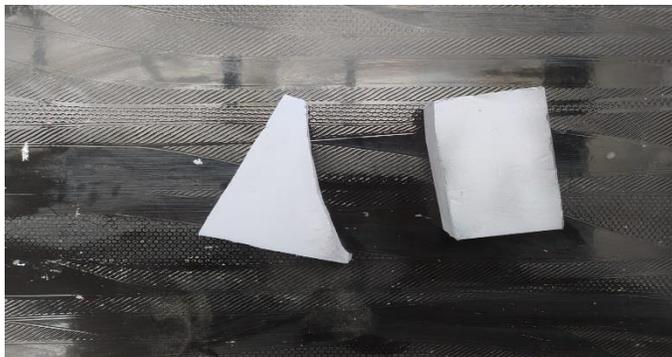
Nota. Pesa de enderezado imagen tomada por Rocano S.

Pesa en triangulo y cuadrada

Son herramientas compuestas de plancha de acero de 1 pulg $\frac{1}{4}$ que constan de un material pesado y reforzado como se observa en la Figura 93.

Figura 93

Pesa en triangulo y cuadrada



Nota. Pesa en triangulo y cuadrada imagen tomada por Rocano S.

Utilización: permite enderezar latas gruesas con ayuda de un combo en zonas que presentan chibolos y espacios cerrado, como se observa en la figura 94 la utilización de la pesa en triangulo se acopla a partes en punta abolladas.

Figura 94

Utilización de pesas



Pesas de enderezado

Nota. Utilización de pesas imagen tomada por Rocano S.

Paleta de enderezado

Consiste en una herramienta plana que saca chibolos una vez enderezado la pieza con ayuda de esta solo permite dar retoques de planicidad. Como se observa en la figura 95.

Figura 95

Paleta de enderezado



Nota. Paleta de enderezado imagen tomada por Rocano S.

Utilización: Permite aplanar piezas que presentan chibolos en zonas delgadas tales como puertas, guardafangos como se en la figura 96.

Figura 96

Utilización de paleta de enderezado



Nota. Utilización de paletas de enderezados en guardafangos, imagen tomada por Rocano S.

Cadena de fuerza

Se trata de una cadena soldada a una turca como se observa en la figura 95, diseñada especialmente para el enderezado de carrocería.

Figura 97

Cadena de enderezado con tornillo



Nota. Cadena de fuerza con tornillo imagen tomada por Rocano S

Utilización: permite realizar una acción de jalar el chasis, el perno es introducido en una base del compacto como se observa en la figura 96 este va enroscado con una tuerca y mediante una fuerza de dos elementos como un teclé y columna permitiendo hacer un juego para la manipulación del elemento.

Figura 98

Utilización de cadena de fuerza



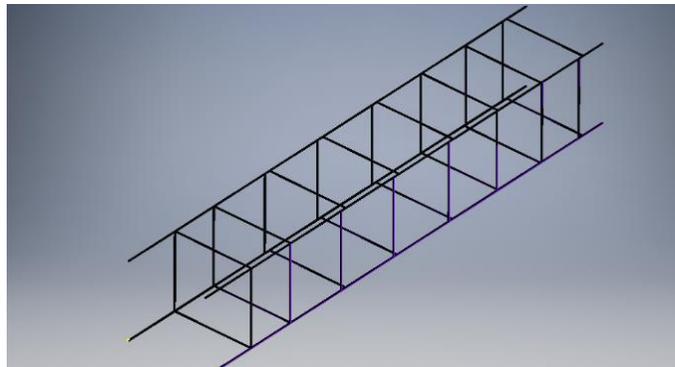
Nota. Utilización de cadena imagen tomada por Rocano S

Columna de enderezado

Esta herramienta consiste en un método de enderezado en donde involucra varias herramientas tales como tecles, cadenas y templadores mediante la acción de fuerza que se realiza a carrocerías que se han expuesto a golpes extremos y de profundidad. Como se observa en la figura 99 esta herramienta es útil para proceso que exigen una fuerza mayor.

Figura 99

Columna de enderezado



Nota. Columna de enderezado imagen realizada por Rocano S.

Oreja de enderezado

Se compone de una platina de acero con una varilla en forma de oreja soldada a la platina que sirve como sujetador base como se observa en la figura 100.

Figura 100

Oreja de enderezado



Nota. Oreja de enderezado imagen tomada por Rocano S

Utilización: Es utiliza en la parte delantera la estructura de revestimiento de acople de faros y mascarilla como se observa en la figura 101.

Figura 101

Utilización de oreja de enderezado



Nota. Utilización de oreja de enderezado, imagen tomada por Rocano S.

Proceso de Reparación en Enderezado

Posteriormente se presenta el proceso de reparación de un vehículo abollado con daños graves en su carrocería, incluyendo cualidades como entrada del vehículo al taller hasta su entrega, es decir, pasos como enderezado, masillado, lijado, resanado y pintura automotriz, además de presentar la ejecución de tareas en las diferentes áreas y herramientas utilizadas en el proceso.

Fase 1. Ingreso del vehículo al taller de pintura

Figura 102

Ingreso del vehículo al taller



Nota. Ingreso del vehículo al taller imagen tomada por Rocano S.

En la figura 102 se observa como vehículo ingresa al taller para la reparación de carrocería.

Fase 2. Diagnóstico del Vehículo

Se realiza un diagnóstico previo a la carrocería determinando los balances de evaluación y reparación del choque u otra causa del daño estos valores deben ser precisos tanto para el cliente como el técnico es importante saber que el daño puede variar entre un 10% a 70% si el

daño es extremo la pieza debe ser reemplazada. El diagnóstico se realiza con el fin de cotizar precios de reparación, verificar daños internos y externos, además corregir errores provocados por el impacto y verificar piezas funcionales que pueden ser reparadas o reemplazadas.

Figura 103

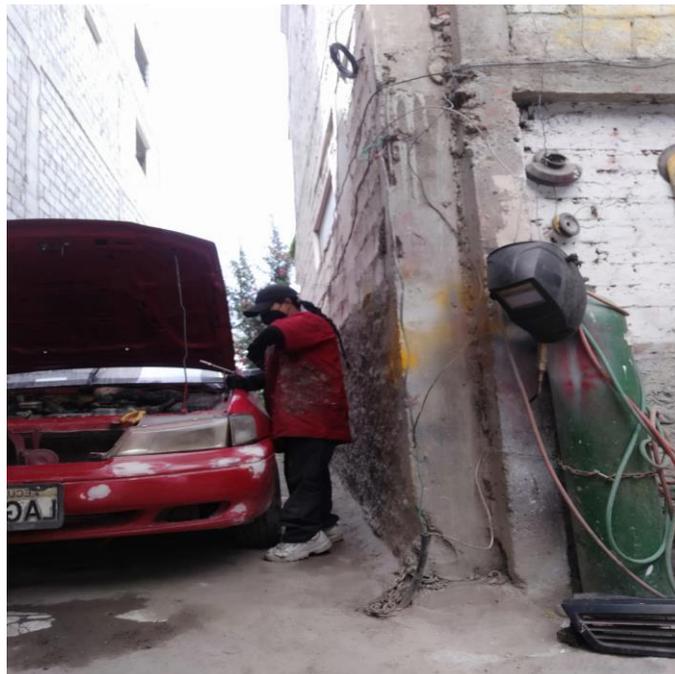
Diagnóstico



Nota. Diagnóstico del vehículo imagen tomada por Rocano S.

Figura 104

Verificación de fallas



Nota. Verificación de fallas, imagen tomada por Rocano S.

En la figura 103 y 104 se observa el vehículo de la vista frontal con daños en el aventador, compacto, puente, Guardafango, mesa, parachoques, capo, faros y radiador, el daño de gravedad oscila entre un 20% a 50%.

Fase 3. Enderezado de carrocería

Para el enderezado de carrocería en este caso, se trata de un vehículo que exactamente el golpe ocurre en la parte frontal por lo tanto de analiza el golpe en el compacto y que para el proceso de restauración y enderezado se procede a bajar el motor ya que permitirá tener una mejor amplitud para trabajar.

Figura 105

Bajada del motor



Nota. Bajada del motor imagen tomada por Rocano S.

Como se observa en la figura 105 el motor es desmontado de la estructura del vehículo con ayuda de un tecele para empezar el proceso que permitirá ver el área afectada al ser despejada.

El golpe en el compacto presenta una trizados, hundidos y salientes externas provocadas por el golpe, para realizar el proceso de templado se necesita equipo de enderezar, hidráulicos, tecles y cadenas. Al reconocer las piezas en donde el impacto es extremo con ayuda de la cadena

y un tecele colocado a la columna de enderezado, comenzamos templando la zona que se requiere enderezar una vez templada con ayuda de un combo y una punta se comienza a sacar golpe para extraerlo, seguido de esto un ayuda del hidráulico sobre el compacto es utilizado para perder las salientes y además fijar la estructura de la carrocería, como se observa en la figura 106 y 107

Figura 106

Utilización de herramientas manuales



Nota. Utilización de herramientas imagen tomada por Rocano S.

Figura 107

Enderezado por cadena



Nota. Enderezado por cadena imagen tomada por Rocano S.

Una vez el área templada se procede con la utilización de herramientas artesanales tales como palancas, pesas, martillos, combos, puntas tal como se observa en la Figura 108

Figura 108

Herramientas artesanales



Nota. Utilización de herramientas artesanales

Fase 4. Soldado

Una vez enderezada y acoplada la pieza se procede con el proceso de soldado

Figura 109

Soldadura amarilla



Nota. Utilización de suelda amarilla imagen tomada por Rocano S.

Seguido de esto con el acople con ayuda de un metro verificamos que las medidas coincidan de extremo a extremo como se observa en la figura 109. Posteriormente una vez acoplado el material de perdido en el choque tanto como estructura del vehículo al que pertenece faros y porta parachoques deben ser acoplados según a la estructura fija. Como se observa en la figura 110.

Figura 110

Acople de carrocería



Nota. Acople de carrocería imagen tomada por Rocano S.

Figura 111

Acople de la pieza



Nota. Acople de la pieza imagen tomada por Rocano S.

Fase 5. Acople y sustitución

Una vez acoplada la pieza se procede a colocar las piezas sustituidas es necesario como se observa en la figura 112 ir midiendo cada pieza para que coincida la pieza y no se descuadre.

Figura 112

Sustitución y acople de piezas



Nota. Sustitución de piezas imagen tomada por Rocano S.

Figura 103

Acople de carrocería



Nota. Acople de carrocería y material sustituido imagen tomada por Rocano S.

Finalmente, acoplada como se observa en la figura 103, la parte de carrocería se procede con el proceso de pintura automotriz

Proceso de Pintura

Los vehículos que ingresan al proceso de pintura además de poseer productos químicos como solventes o disolventes (lacas, diluyentes, fondos, pintura, esmaltes, etc.) son productos especializados para el área de pintura, además de poseer equipos como removedores de pintura (arenadora) para extraer toda la pintura vieja, al igual que la utilización de cafeteras, compresor, botes de preparación de pintura, pinceles y mangueras.

Fibra de vidrio

En algunos trabajos es necesaria la utilización de fibra de vidrio como personalización de bases. Además, que permite rellenar orificios y construir piezas que han sido perdidas y para las cuales no es posible adquirirlas. Se compone de pequeños retazos de fibra que son añadidos con la resina, ya que la fibra se vuelve frágil y flexible para el acabado del molde que se realiza, con la inserción de capa sobre capa esta se vuelve más gruesa y dura y dejando a un lapso de tiempo esta seca y queda original a la pieza perdida. Luego es lijada para dar acabado y conformidad a la pieza. No obstante, este material sirve para rellenar agujeros, grietas y aberturas.

Pasos para el proceso de pintura

1. Preparación de la superficie

Una vez lijado y manteniendo el área plana pasamos la mano para verificar la superficie, para que no se encuentre con gradas de masilla, se verifica que el área esté libre de polvo, grumos, manchas o grasas es por ello que se realiza un lavado completo del vehículo como se observa en la figura 113 para aplicar la base (fondo).

Figura 113*Limpieza del área*

Nota. Limpieza del área imagen tomada por Rocano S.

2. Lijas

Se procede a la fase de lijado en la que retiraremos toda la pintura vieja con ayuda de una máquina de lijar o en algunos lugares será necesario utilizar la mano ya que existen lugar incómodos en los que la máquina no llegará. El lijado consiste a base de agua con una lija 360 ya que es fina y evita rayones. Sabremos que la pieza está lista cuando retiremos el barniz y todo que en un solo color. cuando se termine se deje el área libre de impurezas

3. Enmasillar el vehículo

Una vez terminada las fases de preparación y lijado se proceden a la corrección de fallas para evitar que el vehículo quede con rayones o trizadoras, aplicando masilla como se observa en la figura 114 y 115 de una tabla de masilla, espátula, caucho, masilla y secante. Es importante tener en cuenta el grado de secante ya que si se aplica bastante está seca pronto.

Figura 114*Masilla*

Nota. Masilla imagen tomada por Rocano S.

Figura 115*Masillado de la zona*

Nota. Masillado de la zona imagen tomada por Rocano S,

4. Preparación de base

Una vez limpio se procede a la fase de fondo, el fondo se utiliza para cubrir fallas pero también para descubrir aquellas que deja la masilla a causa de la lija como se observa en la figura 116 y 117 , el vehículo completamente fondeado, en caso de encontrar fallar se resana con una pasta ideal para fallas esta pasta tiene un secado rápido que luego es lijado y se pasa otra mano de fondo grueso para que el trabajo quede mejor, seguido de esto procedemos a lijar con una lija

360 todo el recubrimiento de fondo para dejarlo liso ya que el fondo es grueso y quedan pequeñas partículas de grumos o manchas en la pintura.

Figura 116

Base (fondo)



Nota. Base (fondo) de vehículo imagen tomada por Rocano S.

Figura 117

Preparación de fondo



Nota. Preparación de fondo imagen tomada por Rocano S.

5. Empapelado y pintado automotriz

Una vez aplicado el fondo se procede con el lijado del área para preparar el área limpiar con una franela para empapelar y preparar la pintura se prepara con una pieza de color de la pintura original mandada a preparar una vez la llegada de la pintura, mezclamos en un recipiente la pintura con el diluyente poliuretano y el endurecedor y se procede a pintar la pintura debe ser aplicada respetando los tiempos de secado y aplicar máximo tres capas para un buen acabado.

Figura 118

Capas de pintura



Nota. Capas de pintura imagen tomada por Rocano S.

6. Aplicación de barniz

En la última fase de pintura se aplica dos capas de barniz para dar brillo y resistencia a la pintura como se observa en la figura 118

Figura 119

Barniz del vehículo



Nota. Barniz del vehículo imagen tomada por Rocano S.

Una vez finalizado el proceso de pintura y barniz se procede a retirar periódicos masticon del vehículo.

Figura 120

Acabados del vehículo



Nota. Acabados del vehículo imagen tomada por Rocano S.

Figura 121

Acabado de capo



Nota. Acabados del vehículo imagen tomada por Rocano S.

7. Pulido

Concluyendo con el proceso de pintura se espera mínimo un día hasta dejar secar bien la superficie de vehículo para proceder al pulido con ayuda de la máquina de pulir, guaípe, pulimento Pintuco y la será como último implemento de refuerzo y brillo para un mejor acabado.

Figura 122

Pulido Automotriz



Nota. Pulido Automotriz imagen tomada por Rocano S.

Finalmente se procede al proceso de pulido automotriz como se observa en la figura 122.

Descripción de productos del portafolio marca Pintuco

Masilla poliéster

Figura 123

Masilla poliéster fina



Nota. Masilla poliéster fina imagen tomada del catálogo Pintuco

Masilla 2k de buena capacidad de relleno y acabado final como se observa en la figura 123. Se utiliza para reparaciones automotrices e industriales.

- ✓ Poro cerrado
- ✓ Buen acabado
- ✓ Suave de lijar

Figura 124

Masilla poliéster relleno estándar



Nota. Masilla poliéster relleno estándar imagen tomada del catálogo pintuco

Masilla 2k fina de mediano poder de relleno y acabado final como se observa en la figura 124. Utilizada para reparaciones automotrices e industriales.

- ✓ Muy buen relleno
- ✓ Facil de lijar
- ✓ Para sustratos de fibra de vidrio

Figura 125

Masilla Duretan



Nota. Masilla duretan imagen tomada del catálogo Pintuco

Masilla mono componente de rápido secado de relleno medio como se observa en la figura 125.

- ✓ Rapido secado
- ✓ Relleno medio
- ✓ Facil lijar

Fondos premiers

Figura 126

Primer 2k



Nota. Primer 2k imagen tomada del catálogo Pintuco

Primer 2k para sellar y proteger todo tipo de masillas y pinturas automotrices e industriales como se observa en la figura 126.

Colores: Gris Oscuro Ref. 5022 y Gris medio Ref.5023

- ✓ Alto relleno
- ✓ Altos espesores por capa

Figura 127

Flash primer 2k



Nota. Flash primer 2k imagen tomada de catálogo pintuco

Primer 2k es recomendado para reparaciones Express como se observa en la figura 128
Se puede utilizar húmedo sobre húmedo en piezas nuevas.

- ✓ Rápido secado
- ✓ Excelente lijabilidad

Figura 128

Sistema poliéster de alta productividad NM500



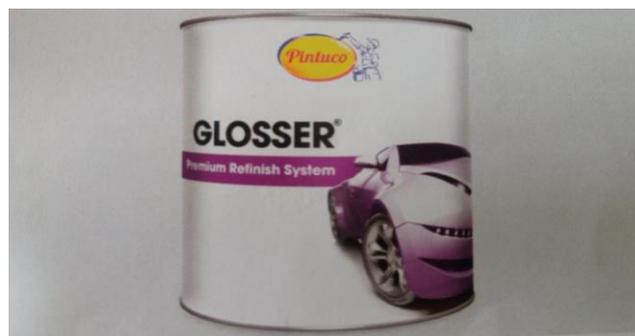
Nota. Sistema poliéster de alta productividad NM500

En la figura 128 se presenta el sistema de color de alta productividad y alto poder de cubrimiento para el repintado de vehículos.

- ✓ No necesita agitación mecánica: tecnología anti decantación
- ✓ Libre de metales pesados
- ✓ Alta concentración de pigmentos

Figura 129

Sistema de color glosser



Nota. Sistema de color Glosser imagen tomada por Rocano S.

En la figura 129 se observa el sistema poliéster de tintes que tienen un excelente esfuerzo de titulación, Se utiliza para entonar colores planos, metalizados y perlados.

- ✓ Tintas limpias
- ✓ Buena igualación de color
- ✓ Alto cubrimiento

Figura 130

Sistema Poliéster Mega



Nota. Sistema poliéster mega imagen tomada del catálogo Pintuco.

En la Figura 130 se observa el sistema de color convencional para repinte de vehículos con buena relación costo/beneficio.

- ✓ Fácil entonación del color
- ✓ Versátil para la mezcla
- ✓ Buen cubrimiento
- ✓ Amplio portafolio de colores

Figura 131

Sistema poliuretano 2K serie 600



Nota. Sistema poliuretano 2K serie 600. Imagen tomada del catálogo Pintuco

Barnices/Clear coats

Figura 132

Crystal Clear 9400



Nota. Crystal Clear 9400 imagen tomada del catálogo Pintuco

En la figura 132 se observa el Barniz ultra transparente con excelente acabado y alta retención de brillo en el tiempo, ofrece al taller automotriz una Buena relación costo/beneficio

- ✓ Alto brillo
- ✓ Excelente nivelación
- ✓ Alta resistencia UV

Figura 133

Flash Clear 9410



Nota. Flash Clear 9410 imagen tomada del catálogo pintuco

En la imagen 133 se observa el Barniz altos solidos (HS) de secado rápido, diseñado para reparaciones express. Recomendado para talleres automotriz que buscan mayor productividad en retoques.

- ✓ Secado rápido
- ✓ Altos solidos
- ✓ Alta retención de brillo

Figura 134

Removedor 1020



Nota. Removedor 1020 imagen tomada del catálogo Pintuco

En la figura 134 se aprecia el removedor de pinturas para esmaltes y lacas aplicados a metales y maderas

Figura 135

Pasta pulidora/ Polishing paste



Nota. Pasta pulidora/ Polishing paste imagen tomada del catálogo Pintuco

En la figura 135 se observa el producto diseñado para eliminar de forma rápida, segura y efectiva las rayas finas, la oxidación mediana, las marcas circulares y/o las manchas de agua conservando el color sin desgastar la pintura

Ref. 20025 -Blanca-Abrasiva

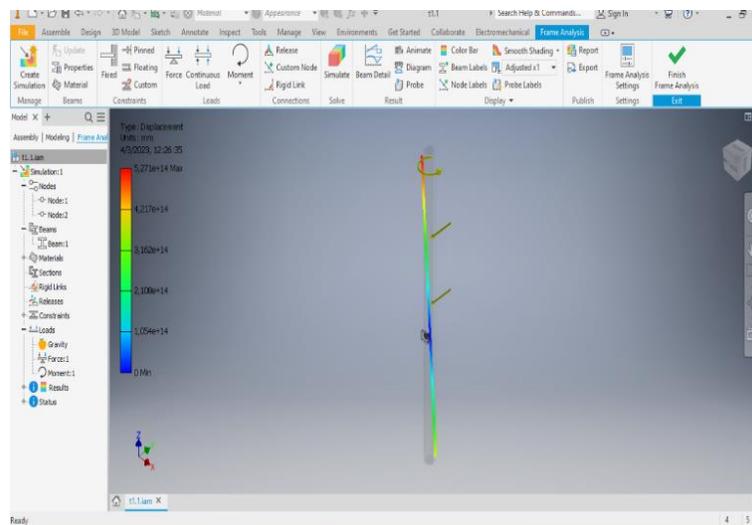
Ref. 4040- Crema-Fina

Evaluación del proyecto

El análisis de herramientas consiste en la interpretación de resultados elaborados tales como características especiales de pruebas de continuidad, desplazamiento y fuerza, se presenta mediante el programa software CAD el análisis concluido realizado a las herramientas artesanales

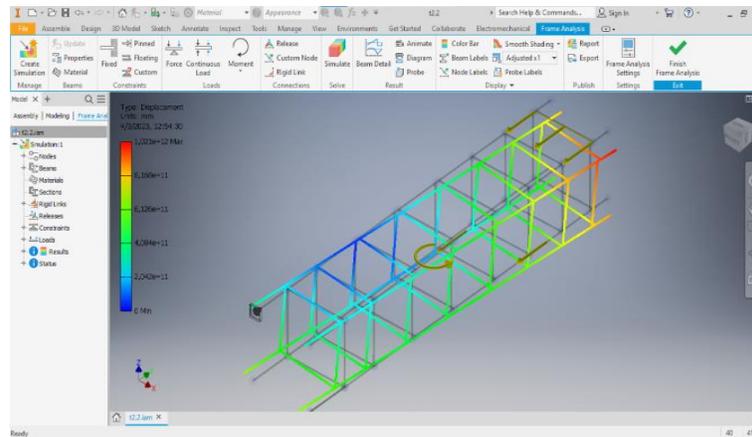
Figura 136

Análisis Estructural del templador



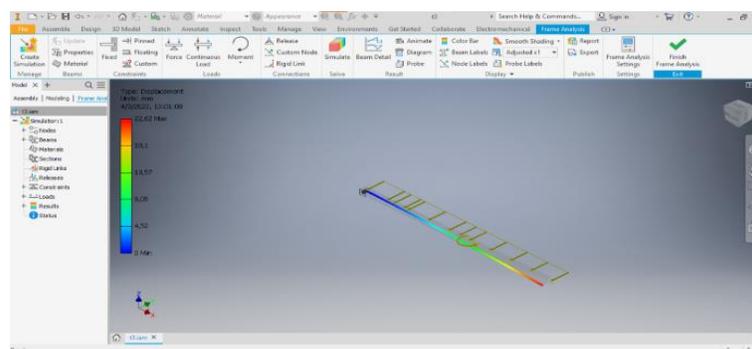
Nota. Pruebas de soporte imagen tomada por Rocano S.

Análisis estructural se observa en la figura 136 se aprecia el análisis mediante la deformación máxima, tensión, continuidad y desplazamiento. En donde se aplica una fuerza en N correspondiente a la vista lateral tomada, para ello se procede a la simulación en donde identifica la estructura de la herramienta permitiendo obtener resultados positivos del diseño, con esto se confirma que la herramienta esta apta para su trabajo.

Figura 137*Análisis estructural Columna de enderezado*

Nota. Análisis estructural de columna de enderezado imagen tomada por Rocano S.

Análisis estructural en la siguiente figura 137 se observa el análisis mediante la deformación máxima, tensión, continuidad y desplazamiento. En donde se aplica una fuerza en N correspondiente a la vista trasera tomada, para ello se procede con la simulación de la pieza en donde se aprecia la estructura permitiendo obtener resultados positivos del diseño, con esto se confirma que la herramienta esta apta para el trabajo de enderezado.

Figura 138*Análisis estructural del cincel*

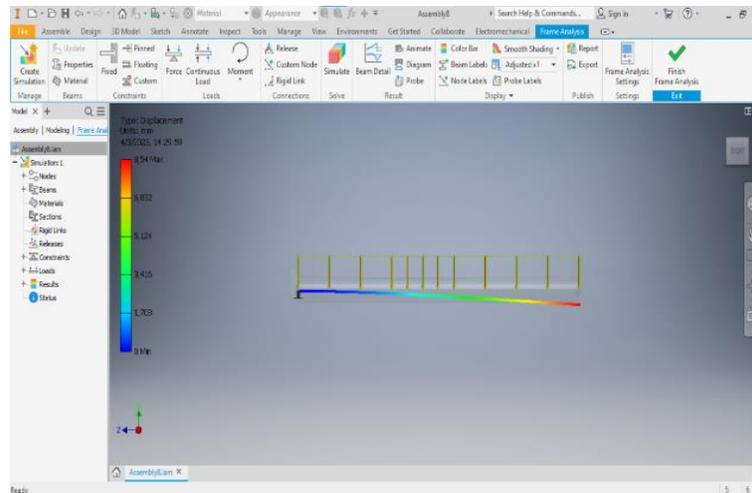
Nota. Análisis estructural del cincel imagen tomada por Rocano S.

Análisis estructural en la siguiente figura 138 se observa el análisis mediante la deformación máxima, tensión, continuidad y desplazamiento. En donde se aplica una fuerza en N

correspondiente a la vista delantera tomada, para ello se procede con la simulación de la pieza en donde se aprecia la estructura y permite obtener resultados positivos del diseño, con esto se confirma que la herramienta esta apta para su trabajo

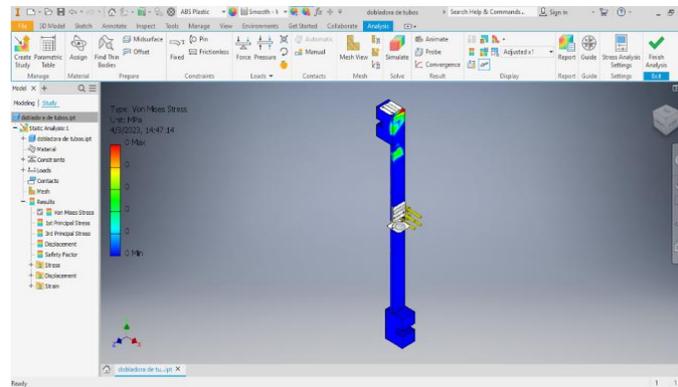
Figura 139

Análisis estructural



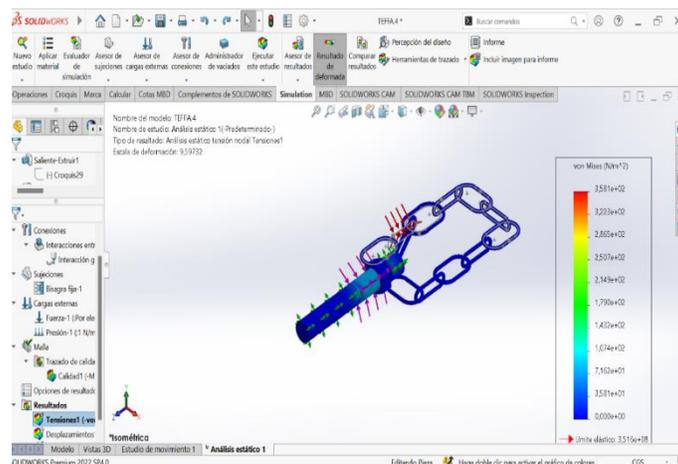
Nota. Imagen tomada del programa software CAD

Análisis estructural en la siguiente figura 139 se observa el análisis mediante la deformación máxima, tensión, continuidad y desplazamiento. En donde se aplica una fuerza en N correspondiente a la vista delantera tomada, para ello se procede con la simulación de la pieza para poder apreciar su estructura y obtener resultados positivos del diseño, con esto se confirma que la herramienta esta apta para su ejecución de tareas

Figura 140*Análisis estructural perro de enderezado*

Nota. Análisis estructural perro de enderezado imagen tomada por Rocano S.

Análisis estructural en la siguiente figura 140 se observa el análisis mediante la deformación máxima, tensión, continuidad y desplazamiento. En donde se aplica una fuerza en N correspondiente a la vista delantera tomada, para ello se procede con la simulación de la pieza en donde se aprecia la estructura y obtener resultados positivos del diseño, con esto se confirma que la herramienta esta apta para su construcción

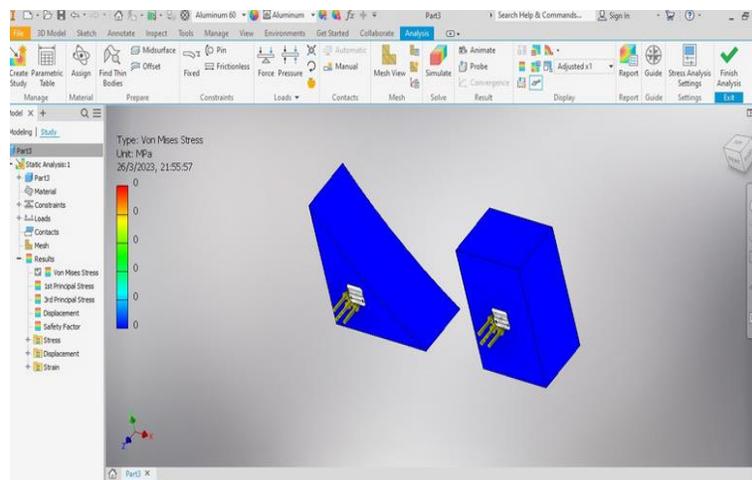
Figura 141*Análisis estructural cadena de fuerza*

Nota. Análisis estructural cadena de fuerza imagen tomada por Rocano S.

Análisis estructural en la siguiente figura 141 se observa el análisis mediante la deformación máxima, tensión, continuidad y desplazamiento. En donde se aplica una fuerza en N correspondiente a la vista trasera tomada, para ello se procede con la simulación de la pieza en donde se aprecia la estructura y obtener resultados positivos del diseño, con esto se confirma que la herramienta esta apta para su utilización.

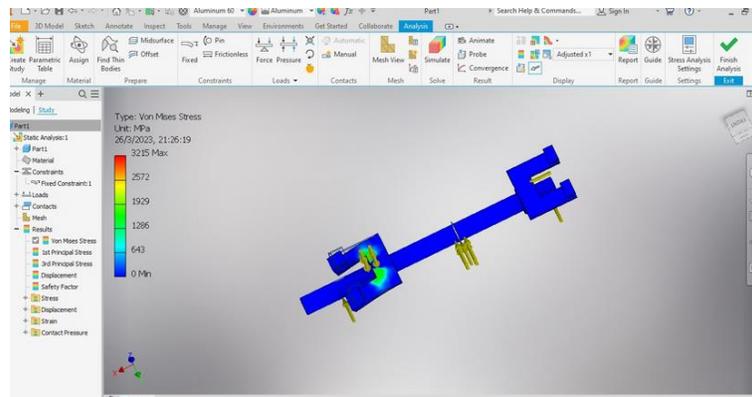
Figura 142

Análisis estructural de pesas de enderezado



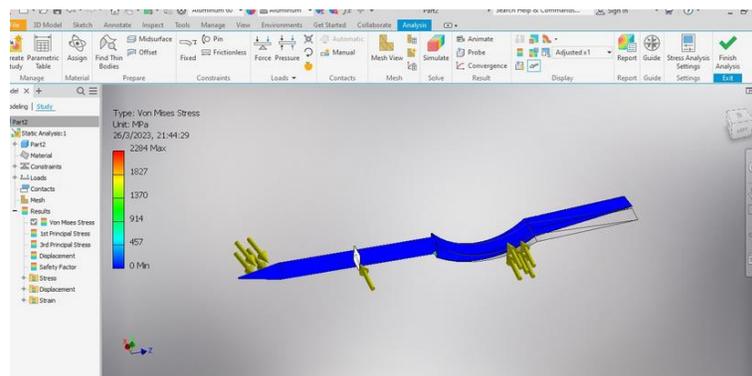
Nota. Análisis estructural de pesas de enderezado imagen tomada por Rocano S

Análisis estructural en la siguiente figura 142 se observa el análisis mediante la deformación máxima, tensión, continuidad y desplazamiento. En donde se aplica una fuerza en N correspondiente a la vista trasera tomada, para ello se procede con la simulación de la pieza en donde se aprecia la estructura y obtener resultados positivos del diseño, con esto se confirma que la herramienta esta apta para su utilización.

Figura 143*Análisis estructural de templador*

Nota. Análisis estructural de templador

Análisis estructural en la siguiente figura 143 se observa el análisis mediante la deformación máxima, tensión, continuidad y desplazamiento. En donde se aplica una fuerza en N correspondiente a la vista trasera tomada, para ello se procede con la simulación de la pieza en donde se aprecia la estructura y obtener resultados positivos del diseño, con esto se confirma que la herramienta esta apta para su utilización.

Figura 144*Análisis estructural de palanca de fuerza*

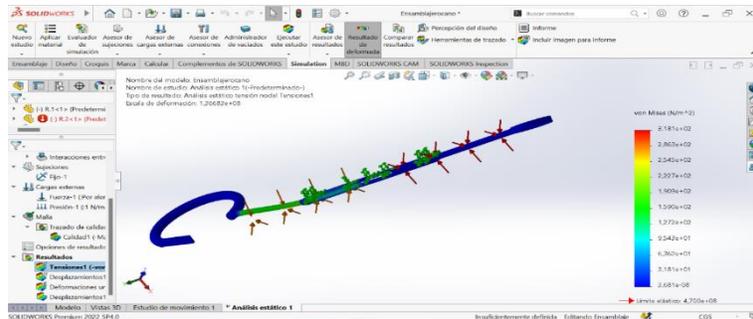
Nota. Análisis estructural de palanca de fuerza imagen tomada por Rocano S.

Análisis estructural en la siguiente figura 144 se observa el análisis mediante la deformación máxima, tensión, continuidad y desplazamiento. En donde se aplica una fuerza en N

correspondiente a la vista trasera tomada, para ello se procede con la simulación de la pieza en donde se aprecia la estructura y obtener resultados positivos del diseño, con esto se confirma que la herramienta esta apta para su utilización.

Figura 145

Análisis estructural templador

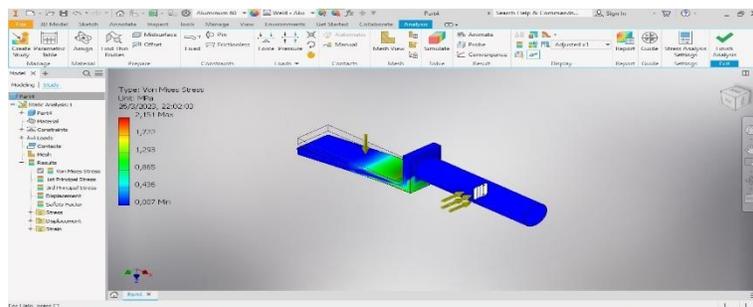


Nota. Análisis estructural templador imagen tomada por Rocano S.

Análisis estructural en la siguiente figura 145 se observa el análisis mediante la deformación máxima, tensión, continuidad y desplazamiento. En donde se aplica una fuerza en N correspondiente a la vista trasera tomada, para ello se procede con la simulación de la pieza en donde se aprecia la estructura y obtener resultados positivos del diseño, con esto se confirma que la herramienta esta apta para su utilización.

Figura 146

Análisis estructural paleta de enderezado



Nota. Análisis estructural Paleta de enderezado imagen tomada por Rocano S.

Como se observa en la figura 146 el análisis estructural de la paleta de enderezado mediante un análisis de continuidad, desplazamiento, fuerza y deformación. Aplicando una fuerza N correspondiente a la vista delantera para la observación de la pieza y confirmar que si esta apta para su utilización.

Evaluación de herramientas

Tabla 14

Evaluación de herramientas

Herramientas	Evaluación	Observación
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fuerza ✓ Continuidad ✓ desplazamiento 	<p>El templador presenta pequeñas grietas en las orejas pero conserva su estado original de fabricación</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fuerza ✓ Continuidad ✓ Desplazamiento 	<p>Oreja de enderezado ligeros rapones por la presión de fuerza pero se conserva en un perfecto estado</p>



- ✓ Fuerza
- ✓ Continuidad
- ✓ Desplazamiento

El perro de enderezado al presenta un pequeño doble en la mitad de la palanca, ya que debido un exceso de fuerza fue ocasiona que este se doblara, aun así, sigue conservando el material original de construcción



- ✓ Fuerza
- ✓ Continuidad
- ✓ Desplazamiento
- ✓ Deformación

El extractor de orejas conserva su estado propio de conservación de construcción no existen trizados ni rasgados se conserva en un perfecto estado



- ✓ Fuerza
- ✓ Desplazamiento

La cadena de fuerza presenta ciertas grietas pequeñas pero se conserva su estado original, fuera de la perdida de pintura que es normal ya que se exponen al agua o aceite, pero se conserva igual a su construcción



- ✓ Fuerza
- ✓ Desplazamiento

La punta de enderezado como se observa está conforme se va dando golpe el material se va deformando y haciendo una cabeza en la parte del golpes fuera de esto el material conserva sus propiedades de



- ✓ Fuerza
- ✓ Continuidad

La pesa con estribo conserva el material original a su construcción ciertos rasgados por los golpes a la carrocería



- ✓ Fuerza
- ✓ Continuidad

Las pesas de triangulo y cuadrado conservan su estado original ya que al ser un material pesado no tiendes a romperse, se presenta unas pequeñas secuelas de raspones pero el material conserva su estado original de construcción



- ✓ Fuerza
- ✓ Continuidad

La paleta de enderezado presenta ciertos raspones pero conserva su estado original



- ✓ Fuerza
- ✓ Desplazamiento

El templador de gancho presenta un exceso de suelda en forma de abolladuras debido a la suelda a la que se sometió, no obstante, la estructura conserva su estado de construcción



- ✓ Fuerza
- ✓ Desplazamiento

El extractor de golpes se observa con una ligera torcedura en el tornillo por el golpe que realiza pero la pieza conserva su estado original

Nota. Tabla de evaluación/ observación de herramientas artesanales

Conclusiones

Se presentó un procedimiento practico-teórico con información técnica en conceptos de herramientas, equipos de enderezado y pintura automotriz, basado en la normativa INEN 2286 para pinturas, en la cual se estableció normativas de seguridad, para brindar seguridad a los usuarios.

Se determinó a través de una encuesta la elaboración del manual de enderezado y pintura automotriz con la elaboración de herramientas artesanales obteniendo un 94,87% de estudiantes que, si les gustaría obtener el manual, siendo un resultado favorable a la realización del proyecto de investigación.

Se estableció una alternativa de implementación a herramientas artesanales con elementos metálicos para la carrera de mecánica automotriz del Instituto superior tecnológico Sudamericano esto con el fin de que los estudiantes conozcan el proceso expuesto al trabajo de enderezado y pintura, posteriormente conozcan el proceso de construcción y utilización de herramientas en el área automotriz, presentando un análisis de evaluación en el planteamiento de herramientas de carrocería tales como fuerza, continuidad, resistencia y desplazamiento.

Finalmente, al conocer los resultados de los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz, se presenta el manual al coordinador de carrera para que realice la aprobación del manual de enderezado y pintura automotriz con la elaboración de herramientas artesanales

Recomendaciones

Se recomienda la utilización de páginas y sitios web de confianza para evitar problemas de plagio.

Se recomienda la elaboración de la encuesta en forma presencial con el fin de evitar problemas al momento de llenar datos, además de aclarar dudas de los espectadores

Procurar obtener un conocimiento en el área de chapa y pintura automotriz, el cual será el principal aporte en los diseños a implementar, además de obtener variables prácticas y teóricas que actúan sobre la estructura de las herramientas.

Se recomienda seguir un protocolo y normativa de seguridad para la utilización de disolventes-solventes dentro de pinturas automotrices, así como la utilización de herramientas, esto con la seguridad de que el personal que realice este procedimiento tenga precaución al momento de realizarlo.

Presentar un análisis computarizado en la aplicación del software CAD para establecer un análisis dinámico de continuidad, desplazamiento, resistencia y fuerza de las herramientas

Presentar un cronograma de actividades en donde se organice tiempos y enlistar materiales, equipos, realizar un presupuesto de gastos y cotización de material que no sobrepasen al momento de adquirirlos.

Tener conocimiento en área de pintura sobre poliuretanos, lacas, barnices, endurecedor, tiempos de secado, utilización de compresor, manejo de cafetera sobre el abanico cuando manda mayor presión de aire o menor

Realizar un mantenimiento a los equipos y herramientas para evitar su corrosión

Bibliografía

- Aicher, Otl. (2014). *El mundo como proyecto*, Reino Unido. Ed. Gustavo Gili.
- A, P. P. (12 de Marzo de 2010). *Qué es, herramientas, definición y concepto*. Obtenido de <https://definicion.de/torno/>
- Díaz, C. J. (2005). *Biotica y medio ambiente*. Obtenido de <https://biblioteca.multiversidadreal.com/BB/Biblio/Carlos%20Jesus%20Delgado%20Diaz/Bioetica%20y%20medio%20ambiente%20%2833%29/Bioetica%20y%20medio%20ambiente%20-%20Carlos%20Jesus%20Delgado%20Diaz.pdf#page=132>
- Gilbert, J. K. (1995). *Educacion tecnologica: una nueva asignatura en el mundo*. Obtenido de <file:///C:/Users/Hogar/AppData/Local/Temp/MicrosoftEdgeDownloads/76855941-18c5-4f02-9c39-3c2f29228e6b/21389-Texto%20del%20art%C3%ADculo-93628-1-10-20071030.pdf>
- Giudice, C. A., & M.Pereyra, A. (2009). *Tecnologia de solventes y pinturas*. Buenos aires: Universidad tecnologica nacional.
- INEN. (2001). *INEN*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2286.pdf>
- M, P. P. (12 de Marzo de 2010). *Qué es, definición y concepto. Definicion*. Obtenido de <https://definicion.de/fragua/>
- Millan, D. A. (2012). *Mecanismo basico; operaciones auxiliares de mantenimeinto de carrocerias de vehiculos* . Andalucia : IC Editorial .
- Misubishi Motors. (01 de Junio de 2020). *Misubishi Motor* . Obtenido de <https://www.mitsubishi-motors.com.pe/blog/materiales-usados-chasis-camioneta/>

Montes Ortega, F. (2012). *Desmontaje y separación de elementos fijos (UF0918): TMVL0309: mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos*. Antequeda: IC Editorial.

Nugue, J. E. (2009). *Hablemos de artesanía*. Darintiere, Quetigny: Ediciones unesco.

SRE. (Junio de 2004). *Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos*.

Obtenido de

https://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf

Tomas Gomez Navarro, J. L. (2010). *Elementos automoviles*. Madrid: Ediciones Nobel.

UTPL. (25 de Julio de 2022). *UTPL*. Obtenido de <https://noticias.utpl.edu.ec/utpl-impulsa-la-calidad-educativa-con-herramientas-de-vanguardia>

Anexos

Certificación de Investigación de Fin de carrera, emitido por el Vicerrectorado

Académico del ISTS

Figura 147

Certificado de aprobación del vicerrectorado académico



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
el futuro gente de talento

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 15 de Febrero del 2023
Of. N° 830 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ita). **ROCANO JIMENEZ STEPHANY MARIA**
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **MANUAL DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ DE CARROCERÍAS CON LA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS ARTESANALES EN EL ÁREA DE CHAPA Y PINTURA DESARROLLADO PARA LA ENSEÑANZA DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO EN EL PERÍODO OCTUBRE 2022-MARZ**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la)

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



Matriz: Miguel Riofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587258 / 07-2587210 Pagina Web:
www.tecnologicosudamericano.edu.ec

Nota. Certificado de aprobación del vicerrectorado académico

Certificado o autorización para la ejecución de la investigación de la empresa pública, privada o del ISTS en la que se va a ejecutar

Figura 148

Certificado o autorización

Loja, 20 de Enero del 2023

Estimado señor estudiante
Stephany María Rocano Jimenez
CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRÍZ PERIDO EXTRAORDIANRIO OCTUBRE
2022 – FEBRERO 2023

De mis consideraciones:

Presento a usted mi cordial y atento saludo al tiempo que:

1. **Autorizo** el tema de investigación de fin de carrera en favor de los fines académicos de la Carrera de Mecánica Automotriz; al mismo tiempo que le felicito de antemano y le auguro éxitos en su trabajo académico pues este aporta para que, a partir de la investigación y la praxis, se acerque hacia el verdadero conocimiento.
2. **Delego** al Director de Titulación la asesoría, el acompañamiento permanente al estudiante; y de manera obligatoria, la implementación y/o entrega de producto final como requisito para titulación.
3. **Delego** a la Ing. María Cristina Moreira, Mgs./Coordinadora de Investigación ISTS coordine acciones con el Director de Titulación de modo que determinen a que área de investigación corresponde el resultado final en documento y en producto; es decir, si corresponde a producción tecnológica u otro; de la misma forma lo documente de acuerdo al PEDI 2022 – 2024 para fines de evidencia de investigación.
4. **Copio** el documento a personeros del ISTS para los fines correspondientes a cada departamento.

Particular que notifico para los fines académicos pertinentes.

Atentamente,


Ing. Ana Marcela Cordero, Mgs. •
RECTORA ISTS
/C.



Ing. Patricio Villamarín, Mgs., Ing. María Cristina Moreira, Mgs., Ing. Luis Darío Granda,
Tlga. Carla Benítez
Ing. Eddy Santin

Nota. Certificado de autorización del proyecto

Certificación de Implementación del Proyecto



Loja, 06 de abril 2023

El suscrito Ing. Luis D. Granda, **Docente Responsable de recibir el Producto del Trabajo de Fin de Carrera del ISTS** del mismo, a petición de parte interesada y en forma legal.

C E R T I F I C A:

Que la Srta. **ROCANO JIMÉNEZ STEPHANY MARÍA**, con cédula de identidad Nro.1150281291, ha realizado la entrega de un Manual de Enderezado y Pintura, como parte de Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz denominado “Manual de enderezado y pintura automotriz de carrocerías con la utilización de herramientas artesanales en el área de chapa y pintura desarrollado para la enseñanza de los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en el periodo octubre 2022-marzo 2023”. Para tal efecto el Ing. Luis D. Granda da fe de que se ha realizado la socialización e implementación correspondientes del proyecto en los laboratorios de la carrera de Mecánica Automotriz, la cual tiene una efectividad de 100% y cumple con los requerimientos esperados.

Particular que se comunica en honor a la verdad para los fines pertinentes.



Ing. Luis D. Granda,

**Responsable de recibir el
Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz**

Certificado académico de aprobación del abstract

Figura 149

Certificado del abstract del ingles



CERTF. N°. 005- JG-ISTS-2023
Loja, 24 de Abril de 2023

El suscrito, Lic. Jordy Christian Granda Feijoo, Mgs., **COORDINADOR-DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO"**, a petición de la parte interesada y en forma legal,

C E R T I F I C A:

Que el apartado **ABSTRACT** del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera de la señorita **ROCANO JIMENEZ STEPHANY MARIA** estudiante en proceso de titulación periodo Octubre 2022 – Marzo 2023 de la carrera de **MECANICA AUTOMOTIRZ**; está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.

English is a piece of cake!



CIS CENTRO DE IDIOMAS SUDAMERICANO
DIRECTOR

Lic. Jordy Christian Granda Feijoo, Mgs.
COORDINADOR-DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS

www.cis.edu.ec
Matriz: Miguel Riofrio 156-26 entre Sucre y Bolívar

Presupuesto

Tabla 16

Presupuesto

PRESUPUESTO			
RECURSOS HURMANOS			
Stephany María Rocano Jiménez			
RECURSOS MATERIALES			
Recursos	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Impresiones	3 empastados	15.00	\$45.00
Manual	40 hojas	0,30\$	\$20.00
Copias	212	0,10	\$21.20
Suelda 70/18	2 lb	7.60\$	\$6.00
Varilla roscada ¼ R.6 x300	½	15.00\$	\$15.00
Varrila de 22mm de acero	1m	7.00\$	\$7.00
Set de materiales (discos de corte, desbaste, lijas)	9	3.34\$	\$30.06
Masilla plastica	1 litro	7.60\$	\$7.60
Tuerca 1pulg ¼ de acero	2	4.00\$	\$8.00
Diluyente laca	2 litros	7.40\$	\$14.80\$
Total			\$174.66

Nota. tabla de presupuesto para el proyecto de investigación

Modelo de la encuesta

Manual de enderezado y pintura automotriz con la elaboración de piezas de carrocería dirigida a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del Instituto tecnológico superior sudamericano

1. ¿Conoce usted el trabajo que se realiza en un taller pintura automotriz?

Si ()

No ()

2. ¿Conoce usted cuales son herramientas utilizadas en un taller de chapa y pintura?

Tases de chapistería

Tecles ()

Hidráulicos ()

Mordazas ()

Palancas ()

3. ¿Conoce algún método de enderezado de carrocerías?

Enderezado por golpes ()

Enderezado por hidráulicos ()

Enderezado por tecles ()

Enderezado prensa y estampado ()

Enderezado por mesa ()

4. ¿Conoce usted alguna de las áreas en las que se desempeña el área de pintura automotriz?

Área de enderezado ()

Área de lijado ()

Área de pintura automotriz ()

Área de pulido ()

5. ¿Conoce el material utilizado en proceso de pintura automotriz?

Poliuretanos ()

Lacas ()

Diluyentes o solventes ()

Acrílicos ()

Barnices ()

6. Estaría de acuerdo en que los artesanos tengan un proceso tecnificado para el desarrollo de trabajo en el área de chapa y pintura

De acuerdo ()

Poco de acuerdo ()

En desacuerdo ()

7. ¿En qué materia cree conveniente la utilización del manual de Enderezado y pintura automotriz?

Mecánica de patio ()

Sistema de inyección electrónica ()

Electrónica Automotriz ()

Soldadura aplicada a mecanismos metálicos ()

Motores eléctricos ()

8. ¿Considera usted que las creaciones de herramientas de enderezado en el campo automotriz son útiles para el proceso de enseñanza?

De acuerdo ()

Poco de acuerdo ()

En desacuerdo ()

9. ¿Considera usted el desarrollo de un manual de enderezado y pintura basado en el análisis de herramientas de latonería en el ISTS?

Si ()

No ()

10. ¿Le gustaría tener un manual de pintura automotriz?

Si ()

No ()

Evidencias fotográficas

Figura 150

Corte de herramientas



Nota. Corte de herramientas imagen tomada por Rocano S.

Figura 151

Soldadura de herramientas



Nota. Soldadura de herramientas imagen tomada por Rocano S.

Figura 152

Piezas en fragua



Nota. Piezas en fragua imagen tomada por Rocano S.

Figura 153

Masillado de herramientas



Nota. Masillado de herramientas imagen tomada por Rocano S.

Figura 154

Fondeado de herramientas



Nota. Fondeado de herramientas imagen tomada por Rocano S

Figura 155

Utilización de herramientas



Nota. Utilización de herramientas imagen tomada por Rocano S.

Figura 156

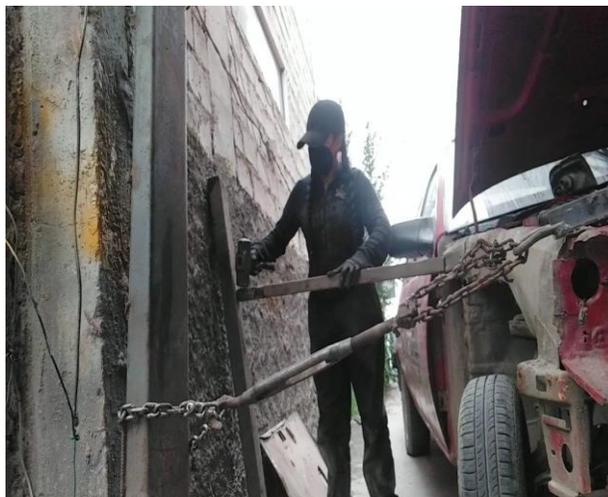
Enderezado de carrocería



Nota. Enderezado de carrocería imagen tomada por Rocano S

Figura 157

Utilización de templador



Nota. Utilización de templador imagen tomada por Rocano S.

Figura 158

Paleta de colores



Nota. Paleta de colores imagen tomada por Rocano S.

Figura 159

Aplicación de encuestas



Nota. Imagen realizando la encuesta a los estudiantes de mecanica automotriz

Figura 160

Imagen de entrega del proyecto



Nota. evidencias fotograficas de todo el proyecto de investigacion y entrega al coordinador de carrera

2023

MANUAL DE ENDEREZADO Y
PINTURA AUTOMOTRIZ DE
CARROCERIAS



MECÁNICA AUTOMOTRIZ
TECNOLOGÍA SUPERIOR

AUTOR. STEPHANY ROCANO

Contenidos

Introducción.....	2
Normativa INEN para pinturas nitrocelulósicos para repintado en la industria	3
Normativa de seguridad del manual	4
Normativa de seguridad área de enderezado	4
Normativa de seguridad área de soldadura	4
Normada de seguridad en el área de pintura.....	4
Proceso de enderezado y pintura automotriz	6
Evaluación de elementos perjudicados por deformaciones o choques	6
Proceso de enderezado automotriz	7
Colisión simple:	7
Colisión extensa:	8
Descripción de herramientas manuales utilizadas en el proceso de enderezado	8
Herramientas manuales.....	8
Herramientas eléctricas.....	14
Equipos de suelda	19
Descarga de material obstruido por colisiones a metales	21
Latonería	22
Proceso de pintura	22
Productos utilizados en el proceso de latonería del Portafolio Marca Pintuco	24
Preparación de piezas	31
Utilización de fondo	35
Empapelado Automotriz.....	36
Aplicación de pintura.....	38
Aplicación de pulimento.....	41
Proceso practico de enderezado de carrocería	43
Glosario	59

Introducción

El manual de enderezado y pintura automotriz de carrocería presenta un proceso detallado de enderezado y aplicación de pintura automotriz

El enfoque principal del manual de carrocerías es la implementación de un proceso de enderezado de estructura y pintado automotriz además de evaluaciones, diagnóstico de cuando se puede restablecer un elemento y cuando es necesario cambiarlo, además de presentar un proceso práctico de carrocería, involucrando herramientas artesanales.

Con la presentación del manual se pretende promover un documento guía a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del Instituto tecnológico Sudamericano para que tengan conocimiento en el área de latonería automotriz.

Normativa INEN para pinturas nitrocelulósicos para repintado en la industria

Características del pigmento. Los pigmentos utilizados para estos fondos no deben presentar sangría cuando se ensayen como se indica en la NTE INEN 2 271, exceptuando el rojo toluidina.

Aspecto. Los fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores, mantenidos a temperatura ambiente en sus envases originales sin abrir, deben ser homogéneos y no deben presentar separación de fases, aumento excesivo de viscosidad, ni formar sedimentos duros en el lapso de un año contado a partir de la fecha de fabricación. Si se presenta sedimento, éste debe ser fácilmente dispersable por agitación manual.

Estabilidad de dilución. Los fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores deben mezclarse fácil y rápidamente con el tipo y cantidad de adelgazador (thinner) indicado por el fabricante en la etiqueta y no deben presentar precipitación, separación de componentes o cualquier otra incompatibilidad dentro de las 24 horas siguientes después de efectuada la dilución. En caso de presentar sedimentación debe ser reincorporada fácilmente por agitación manual.

Color. Los fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores deben tener un color comprendido entre los límites previamente establecidos entre las partes.

Olor. Cuando los fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores se apliquen en las condiciones indicadas por el fabricante y se mantenga una ventilación normal, no deben presentar olor residual después de 8 días de aplicado.

Condiciones de aplicación. Los fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores, deben aplicarse sobre la superficie del vehículo automotor previamente acondicionado en la forma indicada por el fabricante de la laca.

Condiciones de mezcla. Las mezclas de fondos nitrocelulósicos para repintado de vehículos automotores de un mismo fabricante deben cumplir con los requisitos indicados en la presente norma. (INEN,2286)

Normativa de seguridad del manual

Normativa de seguridad para el manual de enderezado y pintura automotriz con la utilización de herramientas artesanales en el área de chapa y pintura

Normativa de seguridad área de enderezado

A.1. Adquisición de equipo de seguridad (guantes, gafas, orejeras, overol, zapatos industriales)

A.2. Es necesario el buen manejo técnico de herramientas de enderezado manual para evitar lesiones dentro del taller.

A.3. Verificar que las herramientas no presenten grietas o triza-duras para evitar accidentes al momento de empezar el proceso de enderezado.

A.4. Dar un mantenimiento previo a las herramientas para evitar oxido y deterioro de la herramienta.

Normativa de seguridad área de soldadura

B.1. Evitar el contacto directo con la soldadura ya que puede ocasionar quemaduras graves, poseer un equipo de seguridad guantes industriales, delantal industrial, casco de soldar

B.2. El entorno de trabajo debe estar libre, de tal manera que sea posible su movilización

Normada de seguridad en el área de pintura

C.1. Poseer accesorios como mascarilla y guantes para evitar el contacto de la piel con la pintura o una posible intoxicación.

C.2. Mantener lacas, poliuretanos, pinturas, barnices y fondo automotriz en un lugar sólido y fresco.

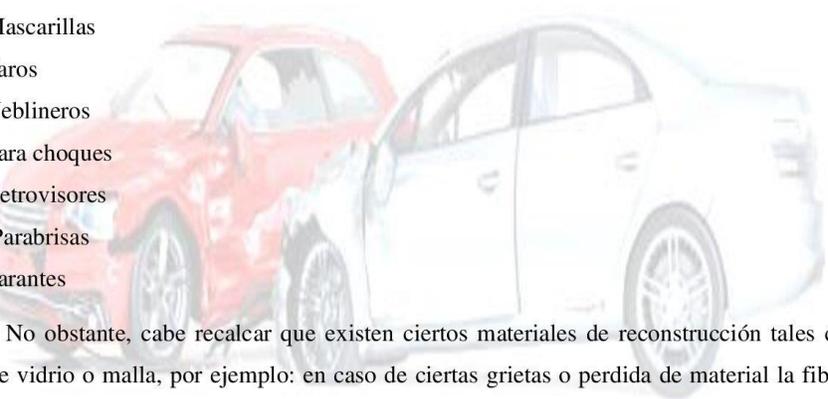


Proceso de enderezado y pintura automotriz

Evaluación de elementos perjudicados por deformaciones o choques

Dentro de los parámetros del área de enderezado y pintura automotriz existen piezas que son reemplazadas y que, no obstante, tienen que ser compradas, esto aplica tanto para vehículos pequeños como vehículos pesados la demanda de repuestos para restauración de carrocerías es extensa tal como sabemos ciertas marcas como Hyundai, Chevrolet, Toyota, Nissan, Kia son marcas reconocidas y para las cuales el repuesto se lo puede conseguir el cualquier almacén. Los productos que necesariamente tienen que ser reemplazados son los siguientes:

- ✓ Mascarillas
- ✓ Faros
- ✓ Neblineros
- ✓ Para choques
- ✓ Retrovisores
- ✓ Parabrisas
- ✓ Parantes



No obstante, cabe recalcar que existen ciertos materiales de reconstrucción tales como fibra de vidrio o malla, por ejemplo: en caso de ciertas grietas o pérdida de material la fibra de vidrio con resina permite restaurar el material tanto a metales como a plásticos, mientras que la malla sirve como un aislante de pega que únicamente es proporcionado al plástico (parachoques, guardafangos de plástico, guardapolvos).

Específicamente cuando se realiza una evaluación de restauración por choques o cualquier accidente dentro del metal, se debe de estudiar el daño y si se trata de un golpe extremo cambiar la pieza. Ya que no solo es cambiar una parte sino estimar desde la situación económica del dueño hasta el proceso práctico del técnico, es importante saber que no todo tiene que ser nuevo, sino que se puede reemplazar por partes usadas de otro vehículo en caso de que no exista el repuesto o se encuentre uno en buen estado.

Además de tomar en cuenta que realizar un estudio de la carrocería, permite al técnico dar un presupuesto según el trabajo que va implementar, ya que debe ser un presupuesto mayor que sobrepase los daños, ya que a lo largo del proceso se encuentran materiales, que necesitan ser cambiados u otra reparación.

Proceso de enderezado automotriz

Los técnicos que realizan el proceso de enderezado deben de conocer el área y el metal de composición de la lata tanto para realizar un doble , como una suelda, ya que se tiene que respetar acoples, líneas, estructura y saber cuando el daño es ocasionado de forma directa o indirecta.

Al referirse a un daño directo se habla de fuerzas aplicadas por el impacto interno, que sufre el metal, tanto el chasis como el compacto. Mientras que el indirecto resulta de materiales que son externos como en guardafangos, puertas, compuertas, lata delgada, biseles, capos y techos.

Las colisiones causadas al metal son presentadas en áreas que necesitan de fuerza ya que por el hundido de la ranura estos requieren ser acoplados de forma artesanal. Existen tipos de dobles tales como:

Colisión simple: Se presenta en donde el metal a causa del impacto es doblado de adentro a fuera por efecto de la fuerza ejercida.

El enderezado de un doble simple se realiza con el templado de tracción de fuerza como un templador (Figura 1) o un tecele mientras el técnico martillea con alguna punta o cincel, el doble es sacado hacia afuera.

Figura.1 *Templador*



Templador

Colisión extensa: se denomina al material que es compactado con otro, es decir, cuando el impacto sobrepasa a otro elemento, el cual se reduzca a uno solo y a su vez se acorte las bases y sea en lugares incomodos de enderezar, pueden estropear bordes o estampados internos de lata.

Para sacar el doble de hundido extenso es necesario aplicar una fuerza mayor al estirar el doble y poder sacarlo, posteriormente se aplica una tensión para jalar extensa, verificando parámetros de acople de piezas.

Descripción de herramientas manuales utilizadas en el proceso de enderezado

Herramientas manuales

Tecele

Figura 2.

Tecele



En la (Figura 2) se trata de una máquina que contiene dos poleas en forma de gancho y una cadena que pasa por el centro de los dientes de la máquina, que contiene una palanca que engrana el sistema de forma mecánica ya que reacciona mediante una acción de fuerza aplicada al vehículo con el fin de estirar para o trasladarlo a un lugar diferente.

Utilización. Este tipo de herramienta es utilizado para templar y sacar el golpe de manera que realiza una fuerza aplicada conforme se da manivela.

Tase de chapistería

Figura 3. Tases de chapistería



En la (Figura 3) Se aprecia los tases de chapistería en diferentes tamaños y figuras más que figuras, se trata de cuerpos que son tallados de forma artesanal. Se dividen en:

Tase punta: es utilizado para aplicar fuerzas correctivas tales como levantamientos en punta y compuertas

Tase martillo: Permite realizar una acción de fuerza para contrarrestar el golpe de la colisión o arrugado de la pieza.

Tase pico: Se usa en áreas enlazadas entre sí, tanto externas como internas en partes como paneles de puerta, así como soportes de bisagras.

Utilización: Su distinto acabado y forma es útil para aplanar y acoplar zonas de lata delgada funciona como una pesa que va acompañada de un matillo o combo.

Hidráulico

Figura 4

Juego hidráulico



Este equipo permite estirar, empujar y extender la pieza que se va a enderezar, funciona con un tubo hidráulico que funciona mediante presión de aceite. (Figura 4)

Utilización: Se utiliza para empujar y extender zonas tales como estructura de compacto y techos, ya que posee un juego de patas y pesas que permiten un mejor acople funciona dando manivela para templar conforme realiza el juego hidráulico.

Mordaza

Figura 5

Mordaza



En la (Figura 5) se observa la mordaza, esta permite el enderezado de carrocerías mediante un antibloqueo que posee al ser templar cada pieza.

Utilización: Es colocada en el compacto o chasis mediante la acción de dos llaves que sirven de ajuste para cerrar la mordaza.

Templadorratchet

Figura 6

Templador ratchet



Permiten tensar y estirar de forma mecánica sin necesidad de utilizar cadenas de ajuste. Como se observa en la (figura 6)

Utilización: Funciona como un templador mecánico y es ajustado a una base que permite templar la zona que se va a enderezar.

Extractor

Figura 7

Extractor



(Figura 7) Permite extraer el golpe en áreas de difícil acceso, es introducido en la lata de manera que al contraer una acción de fuerza permite extraer el golpe, esto se lo realiza en zonas tales como túneles, puertas y biseles.

Utilización. Es colocado en el metal, de manera que realiza una acción de fuerza al presionar el área, para poder retirar el golpe de la lata, en zonas de difícil acceso cerradas.

Limatón

Figura 8

Limatón



(Figura 9) Es una herramienta de enderezado que es utilizada para aplanar chibolos en zonas tales como capos y techos.

Martillos y mazos

Figura 9

Martillos y mazos



Combo. Es una herramienta pesada que se utiliza para dar golpes de mayor extensión, es decir, deformaciones de lata de mayor fuerza.

Martillo de bola. Permite dar un golpe seguro ya que posee dos extremos uno plano y el otro en forma de bola son utilizados para dar golpes de manera precisa en pequeñas deformaciones o arrugados.

Martillo de uña. Como su nombre lo dice martillo uña porque permite realizar palanca en cualquier lata delgada, además de moldear partes planas.

Palancas, puntas, cinceles, pesas

Martillo lima

Figura 10

Martillo lima



Es ideal para procesos de acabado y planicidad. (Figura 10)

Figura 11

Palancas



Estas herramientas son ideales en el proceso de enderezado ya que son utilizadas para realizar dicha acción de fuerza, aplanar y sacar líneas.

Herramientas eléctricas

Bancos de medición por utillajes

Figura 12

Bancos de medición por utillajes



Bancos que utilizan utillajes o figuras como: bloques, varillas, cilindros y puntas, que se arman entre sí para llegar a los puntos de la carrocería, otros bancos traen compas de varas para medir en las diferentes dimensiones, todo esto para lograr determinar la magnitud del daño y servir de guía para retornar la carrocería y el chasis a las dimensiones originales.

Banco de enderezado

Figura 13

Banco de enderezado



Es un banco donde se utilizan herramientas de tracción, para devolver el chasis y la carrocería a sus medidas originales. Para esta operación se utilizan actuadores hidráulicos o portos y cadenas de tracción, para estirar la lámina y recuperar la forma inicial. (Figura 13)

Amoladora

Figura 14

Amoladora



Es una herramienta de corte necesario para el acado de carrocerías y rectificación de superficies, ya que es una herramienta que funciona a altas revoluciones y funciona con varios discos de acabado como los siguientes:

- ✓ Discos de corte
- ✓ Disco de devaste
- ✓ Disco de diamante
- ✓ Flap

Utilizacion: Esta herramienta debe de ser manipulada con precaucion y no realizar una fuerzas inesesarias, ya que las altas revoulciones a las que se expone permite realizar el trabajo por si sola

Taladro

Figura 15

Taladro pedestal



Equipo eléctrico útil para el trabajo de platinas o material que se son agregadas a la carrocería, además de funcionar de forma manual y eléctrica.

Compresor

Figura 16

Compresor



Herramienta dispensable para el pintado del vehículo, ya que funciona a presión de aire y con un switch eléctrico, que funciona con un breker a 220. (Figura 16)

Máquina de lijar cuadrada

Figura 17

Máquina de lijar



Maquina de lijar cuadrada es utilizada para lijar partes planas de la superficie (Figura 16)

Esmeril

Figura 18

Esmeril



Herramienta utilizada para dar acabado al metal, tal como desbaste y pulido del material, además de afilar instrumentos en punta.

Máquina Pulidora

Figura 19

Maquina de pulir



Esta máquina funciona con una mota que sirve para trabajos de pulido, esta posee un botón de regulación, que permite que trabaje mediante la fuerza que se le aplique (Figura 19)

Equipos de suelda

Suelda amarilla

Figura 20

Suelda amarilla



Funciona a base de carburo y oxígeno y da un mejor acabado de suelda para el metal, permite el revestimiento del metal (Figura 20)

Soldadura por arco hidráulico

Figura 21

Soldadura por arco eléctrico



Es utilizada para la unión de dos o mas piezas, esto se logra mediante la fusión del material con electrodo útil según la calidad de material que se vaya a soldar. (Figura 21)

Proceso de enderezado de estructura

Conforme al procedimiento de reparación tanto a superficies internas como externas, estas deben de ser despejadas de perdida de material tales como trizados en las subcapas de pintura que no permiten la unión de materiales en la lata, no obstante, la utilización de espátulas, discos de desbaste o herramientas artesanales como martillo y cincel, ya que son elementos que facilitan la salida de masilla o material extraño, estos elementos deben de ser ocupados con precaución.

El artesano debe de dar repuesta a problemas presentados en la carrocería tanto como restaurar y volver el metal a su lugar de origen. Reestablecer un compacto o chasis a su forma original requiere de un trabajo de creatividad y esfuerzo, tomando en cuenta las diferentes secciones, partes, líneas, dobles, de manera que se acoplen con normalidad. Esto permite continuar con la estética del vehículo.

El metal o acero que sufre deformaciones que son reversibles y que pueden ser restauradas por el técnico que trabaja en el área. Sin escatimar medidas, colisiones (Figura 22) líneas o dobles.

Figura 22

Colisiones de un choque



El enderezador permite integrar el metal con resistencia y fuerza hasta volverlo a su estado original. Posteriormente permite el encaje de la carrocería obstaculizada por el impacto al metal.

En la reparación de carrocerías la funcionalidad de materiales artesanales en la industria automotriz, mucho antes de equipos que se manifestaran realizando el trabajo de forma manual, tales como cinceles, puntas, templadores, extractores, uñas, tecles, hidráulicos, orejas, perros de enderezado (Figura 23) o las mismas columnas y cadenas que tiemplan la carrocería.

Figura 23.

Materiales artesanales (cadenas)



Descarga de material obstruido por colisiones a metales

En ocasiones ciertos elementos deben de ser reparados o sustituidos. Lo más técnico para el enderezador es tratar de repararlos ya que el trabajo de mismo es restaurarlo. Así como existen casos de piezas dobladas no muy afectadas, existen otras que pierden forma y material y para lo cual es necesario sustituirla, esto es verificado según el grado de deformación del elemento. Lo más eficiente para el taller es la creatividad que se puede utilizar para enderezar elementos que en ciertos casos se ven como irreparables.

Latonería

Las herramientas utilizadas con un exceso de peso son apropiadas para el enderezado de compactos o chasis ya que son elementos que necesitan de una gran parte de fuerza. Estos se identifican como combos, martillos artesanales que son utilizados con pesas, puntas, cinceles, que sirven para sacar arrugas o hundidos. Como se observa en la (Figura 24)

Figura.24 Acción de golpear



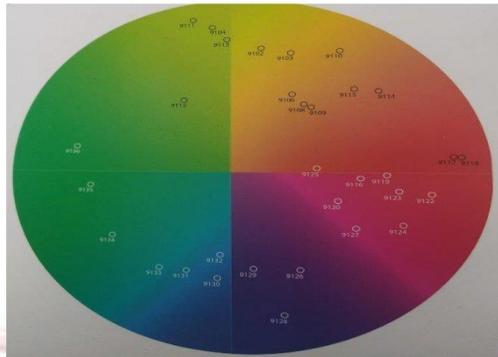
Cuando nos referimos a la acción de golpear se habla de alineación y postura del golpe, que permita sacar hundidos o arrugas.

Proceso de pintura

Dentro del parámetro de enderezado de carrocería la preparación de pinturas es el éxito para realizar el repintada automotriz, ya que consiste en tomar una muestra de la pintura vieja, la cual es realizada en base al círculo cromático (Figura 25) para obtener la pintura nueva. Para ello es importante limpiar la pieza o área que se va utilizar de la pintura vieja, para que coincidan los colores.

Figura 25.

Circulo cromático



El color es el efecto en el cerebro cuando un objeto se observa en presencia de una fuente de luz. Por medio del círculo cromático se logra distribuir los colores planos del sistema poliéster CARALZ, con el fin de proporcionarle al colonista el conocimiento en cuanto a diferencias de una referencia con respecto a otra.

El color se puede medir por medio de coordenadas de color:

1. **Luminosidad.** Es la intensidad lumínica de un color (claridad/oscuridad). Es la mayor o menor cercanía del color determinado
2. **Cromaticidad.** Se refiere a la pureza del color; la concentración de un gris que contiene un color en el momento determinado. Cuanto mas alto es el porcentaje de gris presente en un color; menor es la saturación o pureza de este y por ende se vera como si el color estuviera sucio u opaco.
3. **Tonalidad.** Es el color en si mismo, es el atributo que nos permite diferenciar un color u otro, de forma que se pueda designar en cuanto un matiz es verde, violeta o anaranjado. En el círculo cromático lograremos diferenciar la cromaticidad (Cuanto mas lejano del centro, mas pureza tiene el color) y la tonalidad (describe a que color se refiere).

Productos utilizados en el proceso de latonería del Portafolio Marca Pintuco

Masilla poliéster

Figura.26 Masilla poliéster fina



Masilla 2k de buena capacidad de relleno y acabado final como se observa en la (Figura 4). Se utiliza para reparaciones automotrices e industriales.

- ✓ Poro cerrado
- ✓ Buen acabado
- ✓ Suave de lijar

Figura. 27 Masilla poliéster relleno estándar



Masilla 2k fina de mediano poder de relleno y acabado final como se observa en la (Figura 27). Utilizada para reparaciones automotrices e industriales.

- ✓ Muy buen relleno
- ✓ Fácil de lijar
- ✓ Para sustratos de fibra de vidrio

Figura 28. Masilla Duretan



Masilla mono componente de rápido secado de relleno medio como se observa en la (Figura 28).

- ✓ Rapido secado
- ✓ Relleno medio
- ✓ Facil lijar

Fondos premiers

Figura 29. Primer 2k



Primer 2k para sellar y proteger todo tipo de masillas y pinturas automotrices e industriales como se observa en la (Figura 29).

Colores: Gris Oscuro Ref. 5022 y Gris medio Ref.5023

- ✓ Alto relleno
- ✓ Altos espesores por capa

Figura 30. *Flash primer 2k*



Primer 2k es recomendado para reparaciones Express como se observa en la (Figura 30) Se puede utilizar húmedo sobre húmedo en piezas nuevas.

- ✓ Rápido secado
- ✓ Excelente lijabilidad

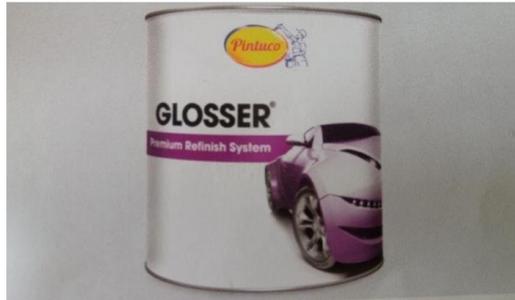
Figura 31. *Sistema poliéster de alta productividad NM500*



En la (Figura 31) se presenta el sistema de color de alta productividad y alto poder de cubrimiento para el repintado de vehículos.

- ✓ No necesita agitación mecánica: tecnología anti decantación
- ✓ Libre de metales pesados
- ✓ Alta concentración de pigmentos

Figura 32. Sistema de color glosser



En la (Figura 32) se observa el sistema poliéster de tintes que tienen un excelente esfuerzo de titulación, Se utiliza para entonar colores planos, metalizados y perlados.

- ✓ Tintas limpias
- ✓ Buena igualación de color
- ✓ Alto cubrimiento

Figura 33. Sistema Poliéster Mega



En la (Figura 33) se observa el sistema de color convencional para repinte de vehículos con buena relación costo/beneficio.

- ✓ Fácil entonación del color
- ✓ Versátil para la mezcla
- ✓ Buen cubrimiento
- ✓ Amplio portafolio de colores

Figura 34. Sistema poliuretano 2K serie 600



Sistema PU monocapa para flotas de vehículos, transporte comercial, maquinaria pesada. Sistema antidesgaste que conserva en brillo por más tiempo. Como se observa en la (Figura 34)

- ✓ Muy buen recubriendo
- ✓ Excelente retención de brillo

Barnices/Clear coats

Figura 35. Crystal Clear 9400



En la (Figura 35) se observa el Barniz ultra transparente con excelente acabado y alta retención de brillo en el tiempo, ofrece al taller automotriz una Buena relación costo/beneficio

- ✓ Alto brillo
- ✓ Excelente nivelación
- ✓ Alta resistencia UV

Figura 36. *Flash Clear 9410*



En la (Figura 17) se observa el Barniz altos solidos (HS) de secado rápido, diseñado para reparaciones express. Recomendado para talleres automotriz que buscan mayor productividad en retoques.

- ✓ Secado rápido
- ✓ Altos solidos
- ✓ Alta retención de brillo

Figura 37. *Removedor 1020*



En la (Figura 37) se aprecia el removedor de pinturas para esmaltes y lacas aplicados a metales y maderas

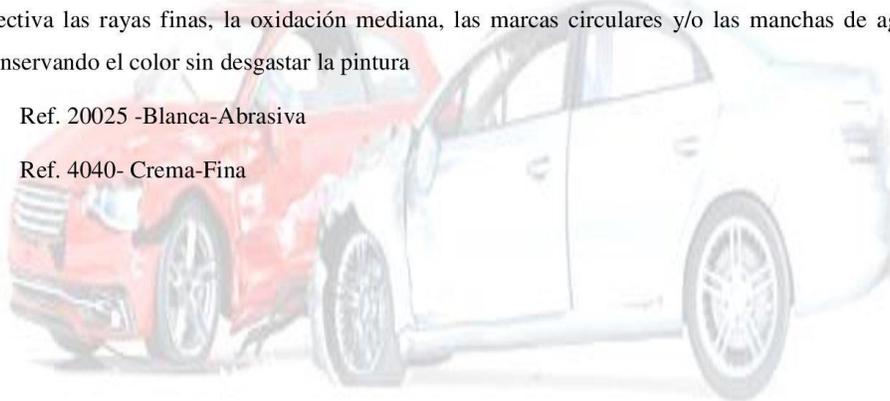
Figura 38. *Pasta pulidora/ Polishing paste*



En la (Figura 19) se observa el producto diseñado para eliminar de forma rápida, segura y efectiva las rayas finas, la oxidación mediana, las marcas circulares y/o las manchas de agua conservando el color sin desgastar la pintura

Ref. 20025 -Blanca-Abrasiva

Ref. 4040- Crema-Fina



Preparación de piezas

La preparación de la pieza comienza despejando la superficie permitiendo liberar cualquier impureza, residuos de masilla trizada, aceite u otros componentes que afecten la aplicación de pintura. Cabe mencionar que existen ciertos removedores de pintura, pero que también lijas que facilitan la decoloración de pintura.

Se permite utilizar un papel lija de A99- 360 de agua con una esponja de agua que facilite el retirado de pintura vieja. La lija se divide en cuatro cortes de los cuales utilizaremos dos uno sobre otro, el proceso de lija inicia desde un área pequeña como puede ser un guardafango o una puerta el lijado debe ser parejo de adelante hacia atrás, una vez terminada el área pasamos la mano para ver si la superficie esta suave y además observamos que el lijado se encuentre libre de cascara de pintura con brillo. El lijado despeja zonas rayadas e imperfectos de pintura, pero lo ideal es que la pintura se torne mate y suave.

En caso de existir rayones y salidos de pintura se procede a pasar con una tabla que asiente ese desperfecto de pintura y se adhiriera al mismo, se realiza para que al momento de pintar no sean revelados.

Aplicación de masilla

Los rellenadores en la carrocería son adheridos y de fácil rellenado (Figura) en espacio del metal. Cabe mencionar que existen diferentes marcas de masilla, así como de fácil secado y lijado u otras que son más duras de lijar, así como también son preparadas para diferentes usos. Es importante saber el producto con el que se va a trabajar ya que hablamos de una preparación que tiende a un extenso plazo de duración y por la cual debe poseer resistencia y duración. Los pasos para un preparado de masilla son los siguientes.

Paso 1. Con la obtención de la superficie lijado procedemos a recubrir la pintura con la utilización de masilla relleno estándar de 2k (Figura 39) que es utilizada para operaciones automotrices e industriales.

Figura 39

Aplicación de masilla



Paso 2. La preparación de masilla inicia en un recipiente plano preferible de metal que se encuentre libre de residuos, en donde se coloca la cantidad de masilla en el recipiente que se va a utilizar y con ayuda de una espátula y un caucho de masillar se adhiere el secante y se mezcla hasta que todo el secante sea esparcido en la masilla (Figura 40) este proceso debe ser rápido ya que el tiempo de secado puede variar al colocar una cantidad extensa de secante.

Figura 40

Preparación de masilla



Paso 3. Antes de añadir la masilla es necesario pasar una brocha limpia o una franela para limpiar la zona.

Paso 4. Se añade la masilla recubriendo toda la abolladura del espacio del metal y que conjunte en una sola superficie plana como se observa en la (Figura 41) es necesario tener precaución al momento de colocar la masilla ya que pueden quedarse algunos residuos de masilla en la pintura y esto puede crear otra falla en el metal al momento de querer sacarlo.

Figura 41

Recubrimiento con masilla



Paso 5. Una vez secado debe aplicarse una lija de hierro para desbastar el exceso de masilla, posteriormente una vez la desbastada la zona se procede a pasar lija P80 amarilla con la máquina de lijar para suavizar y evitar gradas de masilla en el metal. (Figura 42)

Figura 42

Utilización de máquina de lijar



Paso 6. Finalmente, se con una lija de agua A-99 240 se pasa por todo el material lijado para proceder al siguiente proceso. (Figura 43)

Figura 43

Lija 240 de agua



Utilización de fondo

El fondo además de ser una base sintética para la pintura recubre superficies, permite la aparición de fallas.

El fondo Primer 2k permite sellar y proteger todo tipo de masillas y pinturas automotrices e industriales, es importante conocer que cuando se utilice algún producto químico es importante la utilización de guantes, gafas y mascarilla que evite el contacto con la piel. Ya que al ser compuestos tóxicos puede tener lesiones graves.

Pasos para la preparación de fondo:

Paso 1. La preparación de fondo se realiza en un recipiente plástico colocando la cantidad utilizada de fondo premier 2k (secado rápido) (Figura 44) con el diluyente poliuretano y endurecedor una vez mezclado se coloca el líquido en la cafetera y con un abanico delgado comenzamos a pasar el fondo de adelante hacia atrás sin dejar de recubrir todas las bases.

Figura 44

Preparación fonda(base)



Paso 2. Una vez aplicado el fondo el secado del fondo oscila entre uno 20 a 30 minutos todo esto depende del tiempo climático, ya que si se está a una temperatura estable de calor el secado es más rápido, pero si el clima esta templado este ser más tardado. (Figura 45)

Figura 45

Secado de base



Paso 3. El lijado de fondo se da con una lija A99-360 puede ser seca o de agua lo importante es despejar el área de grumos de fondo. (Figura 46)

Figura 46

Lijado de fondo



Empapelado Automotriz

Generalmente este proceso es aplicado a faros, parabrisas, cauchos, plásticos y toda clase de espejos del vehículo con el fin de que la pintura no los afecte de manera directa a estos materiales. Los materiales del empapelado incluyen:

- ✓ Papel periódico
- ✓ Masticon
- ✓ Cinta masking.

Se procede con la cinta masking a cubrir todos los filos de cauchos sin que sobrepasen a la pintura deben ir a nivel del caucho para posteriormente aplicar el masticon para recubrir toda el área del vidrio mientras tanto la utilización del periódico se la hace en zonas pequeñas con faros, manijas y lunas. (Figura 47)

Figura 47

Empapelado automotriz



El empapelado debe ser trazado de forma precisa en los cauchos o faros tal como se observa en la (Figura 48), el empapelado respeta las líneas del elemento seleccionado.

Figura 48

Empapelado de faros



Aplicación de pintura

Finalmente, se procede con la aplicación de pintura existen tres pasos para este proceso

Paso 1. Limpiar y verificar todo el equipo de pintura (Cafeteras, compresor, mangueras)

Paso 2. Limpiar la pintura (cernir la pintura con un filtro) (Figura 49)

Figura 49

Filtrar la pintura



Paso 3. Liberar de impurezas y polvos al vehículo (Figura 50)

Figura 50

Limpieza



Una vez realizados todos estos pasos comenzamos a dar la primera capa de pintura verificando el abanico de acuerdo a las presiones de la pistola y el tipo de pistola que se va a utilizar en el proceso de pintura, además de conocer las partes y perillas de la pistola (Figura 51)

Figura 51

Partes de la pistola

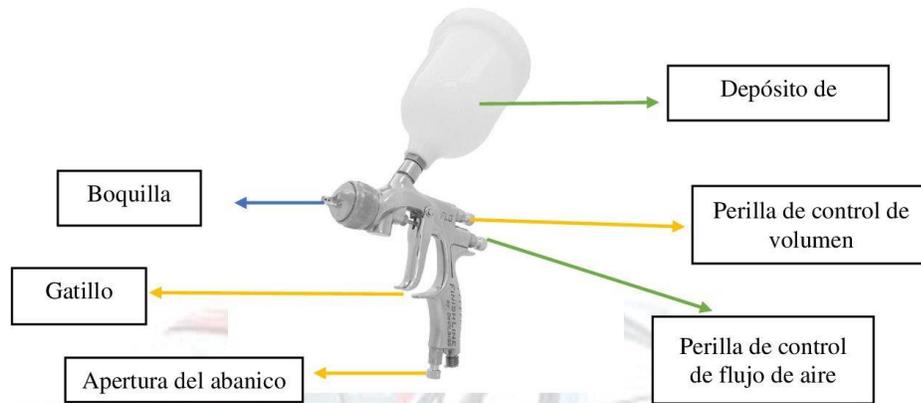


Tabla 1

Presiones de pistola de aire

Características	Convencional	HVLP	Hibrida
Presión de entrada (bar)	3-4 bares	2	2-2.5
Presión de salida de la boquilla (bar)	2.5-3.5 bares	0.7	1,5-2
Consumo de aire (l/m)	250-300	450-500	290-320
Caudal de producto (cc/min)	400-500	200-300	200-350
Distancia de aplicación (cm)	20-25	10-15	20-25
Dimensión de abanico (cm)	30	15-20	25-30

Tabla 2

Picos

Pistola para las secciones	Picos
Pistola para aparejo	1.7 a 2.0 bares
Pistola para base	1.4 bares
Pistola para barniz/laca	1.3 o 1.4 bares
Pistola de retoques	0,8 y 1.0

Una vez reconocidas las presiones de entrada y de salida aplicamos la primera capa de pintura al vehículo.

Seguido de la primera capa la aplicación de la segunda y tercera capa (Figura 52) es más extensa y con un abanico aún más rápido de manera de llenar toda la base de la superficie de igual manera de adelante hacia atrás.

Figura 52

Aplicación de subcapas de pintura



Una vez secada la pintura se procede a la aplicación del barniz (Figura 53) este es aplicado aun de manera más rápida ya que es más líquido que la pintura, además que se tiene que tener más precisión de aplicación, terminado el proceso de pintura se procede a sacar todo el papel y cinta cuidadosamente para evitar fallas.

Figura 53

Aplicación de barniz



Los tiempos de secado de la superficie oscilan dependiendo la cantidad se secante y tiempo climático mientras tanto el vehículo no debe estar expuesto al agua y polvo.

Aplicación de pulimento

Este tipo de aplicación no es exactamente necesario, pero en caso de derrame de brillo o si el cliente desea un mejor acabado de brillo se lo realiza.

Para ellos los siguientes pasos:

Paso 1. Esperar mínimo un día de secado para aplicar la lija.

Paso 2. Una vez establecido el tiempo de secado de la pintura lavamos todo el vehículo, para proceder a lijar con B-99 1200 lija de agua (Figura 54) ya que es una lija fina ideal para hacer el mate el barniz este procedimiento es aplicado a todo el vehículo excepto líneas y piezas en punta, ya que podríamos remover la pintura.

Figura 54

Aplicación de lijas



Paso 3. Una vez aplicado todo el proceso de lijado verificamos el equipo de pulido máquina de pulir, pasta, y mota. La mota (Figura 55) debe estar limpia para evitar rayones en la pintura.

Figura 55

Mota de pulir



Paso 4. Aplicamos la pasta pulidora (Figura 56) por partes y con ayuda de un guaipe o esponja se la esparce por toda la superficie y procedemos a pasar la maquina a una velocidad normal. De adelante hacia atrás. Posteriormente se pasa un guapi solo para limpiar la salpicadura de la pasta.

Figura 56

Aplicación de pasta pulidora



Paso 5. Finalmente, se aplica será really después del pulido para una mejor protección y acabado de brillo

Proceso practico de enderezado de carrocería

Posteriormente se presenta el proceso de reparación de un vehículo abollado con daños graves en su carrocería, incluyendo cualidades como entrada del vehículo al taller hasta su entrega, es decir, pasos como enderezado, masillado, lijado, resanado y pintura automotriz, además de presentar la ejecución de tareas en las diferentes áreas y herramientas utilizadas en el proceso. Fases del proceso de enderezado:

Fase 1 Ingreso del vehículo al taller de pintura

Figura. 57

Ingreso del vehículo al taller



En la (Figura 57) se observa como el vehículo ingresa al taller para la reparación de carrocería.

Fase 2. Diagnóstico del vehículo

Se realiza un diagnóstico previo a la carrocería determinando los balances de evaluación y reparación del choque u otra causa del daño estos valores deben ser precisos tanto para el cliente como el técnico, es importante saber que el daño puede variar entre un 10% a 70% si el daño es extremo, la pieza debe ser reemplazada.

El diagnóstico se realiza con el fin de cotizar precios de reparación, verificar daños internos y externos, además corregir errores provocados por el impacto y verificar piezas funcionales que pueden ser corregidas o reemplazadas. Como se observa en la (Figura 58).

Figura.58 *Diagnóstico*



El vehículo presenta un desacople en la estructura del compacto. Para ello se toma medidas de extremo a extremo, para ser más precisos desde el ultimo perno de guardafangos izquierdo al otro punto del perno derecho, ambos son medidos en equis y arrojan medidas de 1,52 izquierda y 1,54 derecha. como se observa en la (Figura 59)

Figura. 59 *Toma de medidas*



Vista lateral
derecha
(1,54cm)

Vista lateral
izquierda
(1,52cm)

Fase 3. Desmontaje de piezas

Una vez arrojados los datos El diagnostico arrojado presenta un desnivel en el cuadro del compacto, para cual procedemos desmontando piezas guardafango y para choque delantero. (Figura 60)

Figura 60. *Desmontaje de elementos*



Fase 4. Utilización de herramientas de enderezado

Para el enderezado de carrocería en este caso, se trata de un vehículo que exactamente el golpe ocurre en la parte frontal por lo tanto según el diagnóstico se procede a templar la parte lateral derecha la cual es la parte la afectada que o permite el acople de capo y guardafango. El templador es introducido con la oreja de enderezado y una cadena que permita colocar el templador como se observa en la (Figura 61 y 62)

Figura 42 *Colocación de oreja de enderezado*



Oreja de
enderezado

Figura 43. *Colocación de templador y cadena*



Una vez colocado el templador en la estructura de compacto con la columna de enderezado, antes de comenzar a templar colocamos tacos de madera que contrapongan la carrocería para que no se descuadre y a su vez el vehículo no se regrese completamente como se observa en la (Figura 63).

Figura 63. *Soporte*



Posteriormente se procede a templar el área desacoplada, una vez templada el área observamos hundidos y salientes externas provocadas por el golpe, para realizar el proceso de enderezado se cuenta con la utilización de herramientas artesanales de fuerza tales como combos tases, palancas, extractores y perros de enderezado. Como se observa en la (Figura 64,65, 66 y 68).

Figura. 64 *pesas y tases de enderezado*

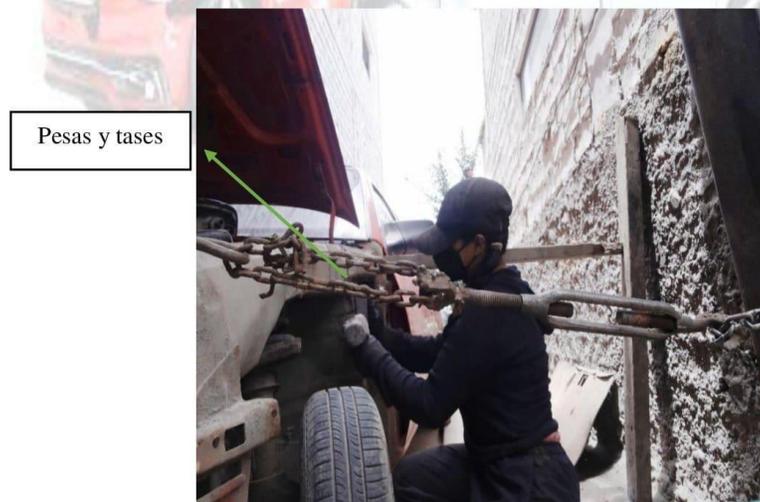
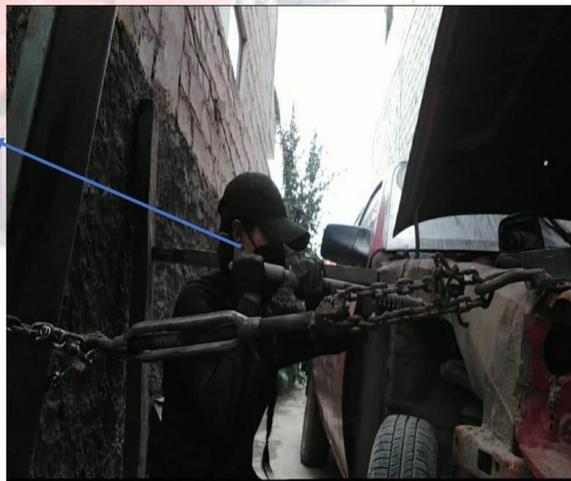


Figura. 65 golpe de punta y cincel.



Cincel y combo

Figura 66. Extractor de golpe



Extractor de golpe

Figura 67. *Utilización de palancas*



Palanca de enderezado

Con la utilización de herramientas extendemos el golpe hasta sacarlo. Una vez enderezada el área del compacto medimos de nuevo las longitudes de cuadro y observamos si coinciden ambos extremos. Posteriormente se realiza la siguiente fase

Fase 5. Soldado de elementos

Figura 68. *Soldado*



Una vez enderezada y acoplada la pieza se procede con el proceso de soldado, para que las piezas no pierdan las propiedades adquiridas en el templado. (Figura 68)

Fase 6. Acople de piezas

Figura 69. *Acople de la pieza*



Una vez acoplada la pieza se procede a colocar las piezas sustituidas, como se observa en la (Figura 69) ir midiendo cada pieza para que coincida la pieza y no se descuadre al momento de armar toda la parte de carrocería.

Figura 70 *Sustitución y acople de piezas*



Figura 71 *Acople de carrocería*



El acople de carrocería permite verificar que las partes o piezas sustituidas coincidan en si para evitar problemas de deformación al momento de proceder al proceso de pintura. (Figura 71)



Proceso de pintura

Los vehículos que ingresan al proceso de pintura automotriz, además de poseer productos químicos como solventes o disolventes (lacas, diluyentes, fondos, pintura, esmaltes, etc.) son productos especializados para el área de pintura, además de poseer equipos como removedores de pintura (arenadora) para extraer toda la pintura vieja, al igual que la utilización de cafeteras, compresor, botes de preparación de pintura, pinceles y mangueras.

Arenadora

La pintura vieja suele ser retirada del metal con la arenadora, el uso de este equipo permite retirar la pintura con la arena dejando al metal libre de pintura, para luego solo pasar una capa fina de masilla. y proceder a limpiar toda la zona del metal (Figura 72)

Figura 72

Arenadora



Fibra de vidrio

En algunos trabajos es necesaria la utilización de fibra de vidrio como personalización de bases. Además, que permite rellenar orificios y construir piezas que han sido perdidas y para las cuales no es posible adquirirlas. Se compone de pequeños retazos de fibra que son añadidos con la resina, ya que la fibra se vuelve frágil y flexible para el acabado del molde que se realiza, con la inserción de capa sobre capa esta se vuelve más gruesa y dura y dejando a un lapso de tiempo esta seca y queda original a la pieza perdida. Luego es lijada para dar acabado y conformidad a la pieza. No obstante, este material sirve para rellenar agujeros, grietas y aberturas.

Pasos para el proceso de pintura:

1. Preparación de la superficie

Una vez lijado y manteniendo el área plana pasamos la mano para verificar la superficie, para que no se encuentre con gradas de masilla, se verifica que el área esté libre de polvo, grumos, manchas o grasas es por ello que se realiza un lavado completo del vehículo como se observa en la (Figura 73) para aplicar la base (fondo).

Figura 73. Limpieza del área



2. Lijas

Se procede a la fase de lijado en la que retiraremos toda la pintura vieja con ayuda de una máquina de lijar o en algunos lugares será necesario utilizar la mano ya que existen lugares incómodos en los que la máquina no llegará.

El lijado consiste a base de agua con una lija 360 ya que es fina y evita rayones. Sabremos que la pieza esta lista cuando retiremos el barniz y todo que en un solo color. cuando se termine se deje el área libre de impurezas

3. Enmasillar el vehículo

Una vez terminada las fases de preparación y lijado se proceden a la corrección de fallas para evitar que el vehículo quede con rayones o trizadoras, aplicando masilla como se observa en la (Figura 74 y 75) de una tabla de masilla, espátula, caucho, masilla y secante. Es importante tener en cuenta el grado de secante ya que si se aplica bastante está seca pronto.

Figura 74. *Masilla*



Figura 75. *Masillado de la zona*



4. Preparación de base

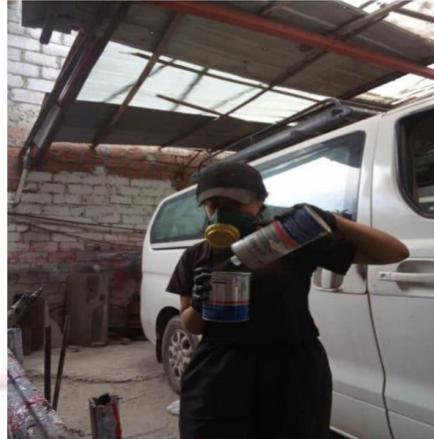
Una vez limpio se procede a la fase de fondo, el fondo se utiliza para cubrir fallas pero también para descubrir aquellas que deja la masilla a causa de la lija como se observa en la (figura 76 y 77), el vehículo completamente fondeado, en caso de encontrar fallas se resana con una pasta ideal para fallas esta pasta tiene un secado rápido que luego es lijado y se pasa otra mano de fondo grueso para que el trabajo quede mejor, seguido de esto procedemos a lijar con una lija 360 todo el recubrimiento de fondo para dejarlo liso ya que el fondo es grueso y quedan pequeñas partículas de grumos o manchas en la pintura.

Figura 76

Base (fondo)



Figura 77. Preparación de fondo



5. Empapelado y pintado automotriz

Una vez aplicado el fondo se procede con el lijado del área para preparar el área limpiar con una franela para empapelar y preparar la pintura se prepara con una pieza de color de la pintura original mandada a preparar una vez la llegada de la pintura, mezclamos en un recipiente la pintura con el diluyente poliuretano y el endurecedor y se procede a pintar la pintura debe ser aplicada respetando los tiempos de secado y aplicar máximo tres capas para un buen acabado.

Figura 78. Capas de pintura



6. Aplicación de barniz

En la última fase de pintura se aplica dos capas de barniz para dar brillo y resistencia a la pintura como se observa en la figura 79.

Figura 79.

Barniz del vehículo



Una vez finalizado el proceso de pintura y barniz se procede a retirar periódicos masticon del vehículo.

Figura 80.

Acabados del vehículo



Figura 81.

Acabado de capo



7. Pulido

Concluyendo con el proceso de pintura se espera mínimo un día hasta dejar secar bien la superficie de vehículo para proceder al pulido con ayuda de la máquina de pulir, guaípe, pulimento Pintuco y la será como último implemento de refuerzo y brillo para un mejor acabado. (Figura 82).

Figura 82.

Pulido Automotriz



Glosario

Cinta masking: utilizada en el empapelado del vehículo

Cafetera: Pistola de pintura

Diluyente: Que se añade a una disolución para disminuir su concentración y hacerla más fluida

Dureza: Grado de resistencia que opone un mineral a ser rayado por otro.

Doble: Arrugado o hundido de una pieza

Enderezar: Fijar a una dirección algo que se mueve

Esmalte: Barniz o pasta brillante y dura, que se obtiene fundiendo polvo de vidrio coloreado con óxidos metálicos y que por medio de la fusión se adhiere a la porcelana, loza, metales, etc.

Fondo: Producto líquido espeso que sirve de base para la carrocería

Hidráulico: Para trabajo pesado, útil en enderezado de carrocerías, reparación de bastidores, diseño de cierre rápido para un montaje rápido y fácil, tubos de extensión ultra resistentes de paredes pesadas para una larga vida útil, esfuerzo bajo

Lijas: Estructura delgada y flexible formada por el entrecruzamiento de filamentos u otras cosas largas y delgada

Lata: Lámina delgada y lisa de hierro o acero cubierta de una capa fina de estaño por ambas caras.

Masilla: Pasta hecha de tiza y aceite de linaza, que se usa para sujetar los cristales o tapar agujeros.

Palanca: Cuerpo fijo con un punto rígido que se emplea para dar una fuerza.

Poliuretano: Sistema de estructura química de color para acabado de pintura.

Rellenar: Acción y efecto rellenar una estructura de carrocería ya sea de suelda amarilla o eléctrica.

Sellador: es un material viscoso que cambia a estado sólido una vez aplicado y que se utiliza para evitar la penetración de aire, gas, ruido, polvo, fuego, humo o líquidos desde un sitio a otro a través de la barrera sellada.

Superficie: Limite o termino de un cuerpo que lo separa o distingue. Aspecto externo de una cosa

Solido: Firme, fuerte, liquido.

Tecle: Un tecle es una máquina compuesta por dos ganchos que se sujetan uno de otro con ayuda de una cadena para templar

Yunque: Bloque de hierro, generalmente con uno de sus lados acabado en punta, sobre el que se trabajan los metales al rojo vivo golpeándolos con un martillo.





INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO

¡Hacemos gente de talento!